

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilná

Študijný program: M3106 – Textilné inžinierstvo

Študijný obor: 3106T005 – Odevná technológia

Porovnanie vybraného sortimentu sypkovín z hľadiska hodnotenia úžitkových vlastností a z hľadiska hodnotenia omaku.

The comparison of chosen product line bedtickings from point of view evaluation use properties and from point of view evaluation hand.

Diplomová práca

KOD

Autor: Marcela Ganobjaková

Vedúci diplomovej práce : Ing.Zuzana Fléglová

Konzultant:

Rozsah práce:

Počet strán textu: 72

Počet obrázkov: 17

Počet tabuliek: 10

Počet grafov: 20

Počet príloh: 3

ZADANIE

PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že predložená *diplomová práca* je pôvodná a spracovala som ju samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušila autorské práva (v zmysle zákona č. 121/2000 Sb. O práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

Súhlasím s umiestnením *diplomovej práce* v Univerzitnej knižnici TUL.

Bola som zoznámená s tým, že na moju *diplomovú prácu* sa plne vzťahuje zákon č.121/2000 Sb. o práve autorskom, najmä § 60 (školské dielo).

Beriem na vedomie, že TUL má právo na uzavretie licenčnej zmluvy o použití mojej diplomovej práce a prehlasujem, že **s ú h l a s í m** s prípadným použitím mojej diplomovej práce (predaj, zapožičanie apod.).

Som si vedomá toho, že použiť svoju diplomovú prácu či poskytnúť licenciu k jej využitiu môžu len so súhlasom TUL, ktorá má právo odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, vynaložených univerzitou na vytvorenie diela (až do ich skutočnej výšky).

V Liberci, dňa 15.5. 2006

.....

Podpis

POĎAKOVANIE

Na tomto mieste by som rada poďakovala Ing. Zuzane Fléglovej za jej cenné rady, trpezlivosť a ochotu behom vedenia mojej diplomovej práce. Tiež by som sa chcela poďakovať Ing. Jane Nováčkovej za veľmi užitočnú pomoc pri riešení problémov.

Ďalej by som chcela vysloviť „*d' a k u j e m*“ svojím rodičom za psychickú podporu a materiálnu pomoc, ktorú mi v priebehu štúdia preukazovali.

ANOTÁCIA

Táto diplomová práca sa zaoberá štúdiou úžitkových vlastností sypkovín. Popisuje rôzne metódy ich hodnotenia.

Vybrané úžitkové vlastností sú v experimentálnej časti namerané a vyhodnotené. Výsledky jednotlivých meraní sú prezentované v tabuľkách a grafoch. U každej vlastnosti sa hodnotí vplyv konštrukčne – technologických parametrov a aplikovanej úpravy.

Výsledkom štúdie je návrh najvhodnejšej kombinácie vlastností u vybraného sortimentu sypkovín.

ANNOTATION

This Diploma Thesis deals with a study of the use properties bedtickings. It describes various methods them evaluation.

The chosen use properties are measurements and evaluation in experimental of part this Diploma Thesis. Results of measurements are compared in tables and graphs. Influence of constructional – technological parameters and finish are evaluation at every bedtickings.

Result of this study is offer the most preferable of combination use properties at of chosen product line bedtickings.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

sypkovina

úžitková vlastnosť

omak

KES

priepustnosť pre vzduch

ohybová tuhosť

KEY WORDS

bedticking

use property

hand

KES

air permeability

flexural rigidity

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV

$2HB$	[N.m/m]	hysterezia ohybového momentu na jednotku dĺžky
$2HG$	[N/m]	hysterezia šmykovej sily pri šmykovom uhle $\pm 0,5^\circ$
$2HG5$	[N/m]	hysterezia šmykovej sily pri šmykovom uhle $\pm 5^\circ$
A	[-]	atlasová väzba
b	[mm]	šírka vzorky
B	[N.m ² /m]	ohybová tuhosť
c	[m]	ohybová dĺžka
Do	[m ⁻¹]	dostava osnovy
$Dú$	[m ⁻¹]	dostava útku
Em	[m]	maximálne predĺženie
$F01-F02$	[-]	druh aplikovanej úpravy
F	[N]	sila
F_m	[N]	medzná sila
F_N	[N]	normálová sila
F_T	[N]	tretia sila
g	[m/s ²]	gravitačné zrýchlenie
G	[N/m.°]	tuhosť šmyku
h	[m]	dĺžka vzorky
h_0	[m]	pôvodná dĺžka valcovej vzorky
h_Z	[m]	výška valcovej vzorky
K	[-]	keprová väzba
l	[m]	dĺžka meranej vzorky
l_0	[mm]	pôvodná dĺžka vzorky
L	[m]	dráha pohybu snímača na povrchu
l_c	[mm]	dĺžka previsu
LC	[-]	linearita krivky tlak – hrúbka
l_s	[mm]	rozmer zmeraný po skúške (skúška zrážavosti)
LT	[-]	linearita krivky zaťaženia – predĺženie
l_Z	[m]	dĺžka skúšaného prúžku textílie po zotavení
m_1	[g]	množstvo vody v nádobke pred skúškou
m_2	[g]	množstvo vody v nádobke po skúške
m	[kg]	hmotnosť
MIU	[-]	stredná hodnota koeficientu trenia
MMD	[-]	stredná odchylka koeficientu trenia
M_O	[kg/m ³]	plošná merná hmotnosť
M_P	[g/cm ²]	plošná hmotnosť textílie
M_V	[%]	množstvo vlhkosti
p_1	[Pa]	tlak pred prestupom vzduchu cez textíliu
p_2	[Pa]	tlak po prestupe vzduchu textíliou
P	[%]	pórovitosť
P	[-]	plátňová väzba
P_m	[Pa]	maximum pôsobiaceho tlaku
\bar{q}_v	[ml/s ¹]	aritmetický priemer rýchlosti prietoku vzduchu
R	[mm/s ¹]	priedušnosť
RC	[%]	kompresná pružnosť (elastické zotavenie)
RP	[%]	relatívna priepustnosť vodných par
RT	[%]	ťahová pružnosť (elastické zotavenie)
S	[%]	zrážavosť

S	[m ²]	plocha skúšanej vzorky
S_d	[m ²]	plocha podopierajúcej čelúste
S_m	[m ²]	plocha medzikružia (splývava plocha skúšanej vzorky)
SMD	[μm]	stredná odchylka geometrickej drsnosti
S_p	[m ²]	priemerná plocha priemetu skúšanej vzorky
t_0	[s]	začiatok pozorovacej doby pri zotavovaní prúžku
T_0	[m]	hrúbka plošnej textílie
T	[m]	hrúbka testovanej vzorky v určitej plohe L
\bar{T}	[m]	stredná hodnota T
THV	[-]	celkový omak
T_m	[m]	hrúbka plošnej textílie pri maximálnom tlaku
T_O	[N.m]	tuhosť v ohybe merana na prístroji TH5
t_z	[s]	zaťažovacia doba
WC	[N.m/m ²]	energia kompresie
WC^*	[N.m/m ²]	zotavená energia
WT	[N.m/m ²]	ťahová energia na jednotku plochy
WT^*	[N.m/m ²]	zotavená energia
X	[%]	splývavosť
Z	[%]	vyjadrenie krčivosti
α	[°]	uhol zotavenia
α	[°]	uhol naklonenej roviny
j	[°]	úroveň splývavosti pri meraní cez ostrý roh
l	[W/m ¹ .K ¹]	súčiniteľ tepelnej vodivosti
m	[-]	koefficient trenia
ρ_{vlK}	[kg/m ³]	hustota klimatizovaných vlákien
θ	[°]	uhol medzi koncom prúžku a horizontálnou rovinou (meranie ohybovej tuhosti podľa Sommera)

OBSAH

ÚVOD	11
1. TEORETICKÁ ČASŤ	12
1.1 Charakteristika sypkovín	12
1.1.1 Základné konštrukčné parametre tkanín - sypkovín	12
1.1.2 Úpravy aplikované na sypkoviny	14
1.2 Úžitková vlastnosť	16
1.2.1 Vybrané úžitkové vlastností sypkovín a metódy ich hodnotenia	16
1.2.1.1 Zrážavosť	16
1.2.1.2 Tuhosť v ohybe	17
1.2.1.3 Splývavosť	19
1.2.1.4 Krčivosť	20
1.2.1.5 Oder	22
1.2.1.6 Klzávosť	23
1.2.1.7 Žmolkovitosť	24
1.2.1.8 Priedušnosť	24
1.2.1.9 Tepelne - izolačné vlastností	25
1.2.1.10 Priepustnosť vodných par	26
1.2.1.11 Omak	27
2. EXPERIMENTÁLNA ČASŤ	30
2.1 Popis vybraného sortimentu sypkovín	30
2.2 Návrh experimentu hodnotenia omakových charakteristík a hodnotenia vybraných úžitkových vlastností sypkovín	32
2.2.1 Priepustnosť sypkovín pre vzduch vzduch	32
2.2.1.1 Meranie priepustnosti sypkoviny pre vzduch	32
2.2.1.2 Vlastný experiment	34
2.2.2 Koeficient tepelnej vodivosti	39
2.2.2.1 Meranie koeficientu tepelnej vodivosti	39
2.2.2.2 Vlastný experiment	41
2.2.3 Objektívny omak	45
2.2.3.1 Popis meracieho zariadenia KES-FB AUTO-A	45
2.2.3.2 Vyhodnotenie omakových vlastností	49
2.2.3.3 Vlastný experiment	51

2.2.4 Ohybová tuhosť	54
2.2.5 Klzávosť	59
2.2.5.1 Vlastný experiment	60
2.2.6 Zhodnotenie výsledkov	63
2.3 Návrh najvhodnejšej kombinácie vlastností sypkovín	68
ZÁVER.....	69
POUŽITÁ LITERATÚRA.....	70
PRÍLOHA.....	72

ÚVOD

V dnešnej dobe sa kladú stále vyššie požiadavky na kvalitu textilných materiálov a iba výrobky zaistujúce vysoký komfort môžu obstáť na trhu.

Kvalitatívne nároky na sypkoviny sú postavené na dosiahnutí čo najvyššieho komfortu pri spaní, pretože „pokojný“, ničím nerušený spánok je zárukou schopnosti sústrediť sa, pamätať si, kriticky myslieť a podávať optimálne výkony nasledujúci deň. Výrobcovia ponúkajú sypkoviny vysokej kvality so špeciálnymi vlastnosťami (napríklad antistresové, sypkoviny odpudzujúce komáre ...).

Okrem vysoko komfortných vlastností sa výrobcovia sypkovín snažia zlepšovať aj vlastností trvanlivostné a vlastností týkajúce sa údržby.

Teoretická časť tejto práce je rozdelená na tri časti. Prvá časť sa zaoberá charakteristikou sypkovín a popisom konštrukčne – technologických parametrov. V druhej časti sú uvedené finálne úpravy, ktoré sa na sypkoviny aplikujú najčastejšie. Náplňou tretej časti je analýza úžitkových vlastností sypkovín a popis metód ich hodnotenia.

Experimentálna časť popisuje postup merania vybraných úžitkových vlastností sypkovín. Hodnotí namerané vlastností, charakterizuje vplyvy konštrukčne – technologických parametrov a aplikovaných úprav na ne.

Cieľom práce je nájsť najvhodnejšiu kombináciu úžitkových vlastností u vybraného sortimentu sypkovín.

1. TEORETICKÁ ČASŤ

1.1 Charakteristika sypkovín

Sypkovina je technická textília využívaná predovšetkým pre výrobu posteľného prádla – prikrývok a vankúšov. Niektoré typy odľahčených sypkovín sa používajú ako podšívkové materiály do športových „termo“ bünd, a tie zaradujeme medzi odevné textílie.

Klasická sypkovina je husto tkaná tkanina v plátnovej, keprovej alebo atlasovej väzbe, patriaca medzi textílie bavlnárskeho typu. Tká sa buď s farebnou osnovou a režným útkom, alebo sa režná tkanina farbí vkuse prípadne potláča.

Najčastejšie sa vyrába zo 100% - nej bavlny, ako zmes bavlna / polyester alebo iba z polyesteru [10].

Svetovou novinkou vo výrobe sypkoviny je použitie prírodného vlákna *Lyocell* vyrobeného z drevenej hmoty (prevažne dubu a buku).

Sypkoviny vyrábané z vlákna *lyocell* výborne odvádzajú vlhkosť, sú priedušné, čo zlepšuje požiadavky pre komfortný spánok [16].

Podľa druhu náplni sypkoviny delíme:

- pre pérové náplne,
- pre syntetické náplne
- a pre iné syntetické rúna [21].

1.1.1 Základné konštrukčné parametre tkanín - sypkovín

Pri výrobe tkaniny respektíve sypkoviny sa určuje rada základných údajov dôležitých jak pre výrobu, tak pre spotrebiteľa. Jedna sa predovšetkým o parametre popisujúce geometriu plošnej textílie a jej hmotnostné charakteristiky [13].

Medzi dôležité konštrukčné parametre tkaniny patrí:

Hrúbka

Hrúbka plošnej textílie je definovaná ako kolmá vzdialenosť medzi lícnu a rubnou stranou textílie [5].

Plošná hmotnosť

Plošnú hmotnosť charakterizujeme ako hmotnosť známej plochy plošnej textílie, ktorá sa vzťahuje k tejto ploche a je vyjadrená v gramoch na meter štvorcový.

Plošnú hmotnosť stanovíme zo vzťahu:

$$M_p = \frac{m}{S} [\text{g} \cdot \text{m}^{-2}] \quad (1.1)$$

M_pplošná hmotnosť textílie [$\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$]

mhmotnosť skúšanej vzorky v klimatizovanom stave [g]

Splocha skúšanej vzorky [m^2] [11].

Väzba

Podľa ČSN 800020 charakterizujeme väzbu tkaniny ako spôsob vzájomného previazania sústavy osnovných a útkových nití. Spôsob previazania závisí od typu väzby. Určovanie väzby sa prevádza pomocou lupy, páraním nití a následným zakresľovaním ich vzájomného previazania do patróny.

Dostava

Dostava je vyjadrenie počtu nití na určitú dĺžku plošnej textílie – sypkoviny podľa ČSN 1049-2 (800814). Dostava plošnej textílie je definovaná zvlášť pre osnovnú a zvlášť pre útkovú sústavu nití.

Dostavu zisťujeme textílnou lupou, rastrovým zariadením alebo vypáraním textílie. Nite sa počítajú minimálne na piatich rôznych miestach [8].

Pórovitosť

Pórovitosť je charakteristika vyjadrujúca pomer vlákien k medzivláknému priestoru v textílii. Pórovitosť vytvára staticky uzavretý vzduch v konštrukcii textílie. Je to vlastnosť ovplyvňujúca fyziologicko-hygienické vlastnosti, a to najmä prestup tepla a vzduchu .

Pórovitosť vypočítame zo vzťahu:

$$P = \frac{r_{vK} - M_o}{r_{vK}} \cdot 10^2 [\%] \quad (1.2)$$

ρ_{vK}hustota klimatizovaných vlákien [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$] (z tabuliek)

M_oobjemová merná hmotnosť [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$] [5,11].

1.1.2 Úpravy aplikované na sypkoviny

Určovanie kvality sypkovín vychádza z individuálnych potrieb užívateľa, možnosti údržby a prostredia, v ktorom sa daný materiál bude používať. Vhodnou úpravou prevedenou chemickým, fyzikálnym alebo mechanickým postupom dosiahneme nové úžitkové vlastnosti textílie, ktoré zlepšujú jej vzhľad a omak, zaisťujú určitú ochranu a zvyšujú stálosť tvaru textilného materiálu [6].

Kalandrovanie

Pri kalandrovaní prechádza textília v plnej šírke medzi k sebe pritlačované valce za studena alebo pri zvýšenej teplote. U textílie dochádza k splošťovaniu priadze a zaplneniu medziväzbových priestorov. Textília tak získa plný omak, zvyšuje sa jej hladkosť a lesk [1].

Sanforizácia

Sanforizácia je protizrážavá úprava prevádzaná mechanicky bez pôsobenia akýchkoľvek chemických prostriedkov. Účelom tejto úpravy je zamedzenie zrážavosti sypkoviny pri praní. Počas sanforizácie sa tkanina preparuje a vedie do zrážacieho zariadenia, kde sa vyzráža na zbytkovú zrážavosť.

Zmäkčujúca úprava

Prevádza sa nanášaním tukov, olejov a silikónu na textilný materiál za účelom získania lepších omakových vlastností.

Nezrážavá a nekrčivá úprava

Podstata nezrážavej úpravy spočíva v stabilizácii rozmeru textílie jak v smere priečnom, tak pozdĺžnom. Pri týchto úpravách sa dosahuje zbytková zrážavosť 2 až 3%.

Nekrčivou úpravou sa zvyšuje pružnosť materiálu predovšetkým za sucha, zabraňuje sa vzniku lomov pri používaní textílie [6].

Úprava antibakteriálna a proti roztočom

Textílie s antibakteriálnou úpravou splňujú najnáročnejšie požiadavky na mikrobiálnu čistotu. Úprava sa aplikuje všade tam, kde sú mikroorganizmy (napríklad v nemocniciach, hoteloch, penziónoch, ubytovniach a podobne) [6, 23].

Nešpinivá úprava

Špinenie textílie závisí predovšetkým od chemického zloženia textílie. Hydrofóbne syntetické vlákna priťahujú špinu v ďaleko väčšej miere než vlákna prírodné. Sorpcia a zadržiavanie špín na textílií sa prejavuje šednutím, žltnutím, stratou lesku, jasú a belosti. Úlohou nešpinivej úpravy je buď znížiť špinivosť textílie alebo uľahčiť odstránenie špín prevažne zo syntetických materiálov.

Hydrofóbna úprava

Hydrofóbna úprava potláča zmáčanie textílie. Úpravu môžeme previesť zaplnením pórov tkaniny filmotvornými látkami alebo nanosením látky s nízkym povrchovým napätím [6].

1.2 Úžitková vlastnosť

Úžitková vlastnosť je vlastnosť (vlastne jej prejav), ktorá je schopná pôsobiť na psychiku spotrebiteľa, a ktorá je svojím spôsobom schopná vyvolať reakciu subjektívneho hodnotenia.

Akákoľvek vlastnosť výrobku sa stáva úžitkovou vlastnosťou vtedy, ak pôsobí na psychiku spotrebiteľa [14].

Obecné delenie úžitkových vlastností

Podľa požiadaviek, kladených na výrobky a textilné materiály, je možné úžitkové vlastnosti obecné rozdeliť do niekoľkých základných skupín.

- *Vlastnosti reprezentačné* respektíve *estetické* – ovplyvňujú vzhľad textilných výrobkov. Estetické vlastnosti sú dané druhom textilného materiálu a jeho parametrami: materiálovým zložením, použitými priadzami, väzbou a úpravou.
- *Vlastnosti fyziologické* – tvoria komplex pocitov vnímaných počas používania jednotlivých textilných výrobkov. Fyziologické vlastnosti plošných textílií zaisťujú komfort hotových textilných výrobkov. Komfort je daný schopnosťou textílie prepúšťať rôzne média ako je teplo, vzduch a vlhkosť. Majú veľký význam pri hodnotení hygienických vlastností textílií. Určujú, či výrobok bude hrejivý alebo chladivý, či bude dobre odvádzať pot a podobne.
- *Vlastnosti trvanlivostné* – charakterizujú odolnosť textílií voči opotrebeniu a poškodeniu.
- *Možnosť údržby* [11].

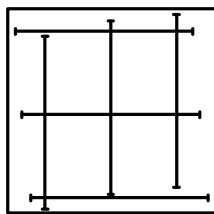
1.2.1 Vybrané úžitkové vlastnosti sypanín a metódy ich hodnotenia

1.2.1.1 Zrážavosť

Zrážavosť vyjadruje úroveň zmeny rozmeru plošnej textílie po pôsobení vody, tepla prípadne vlhkosti.

Metóda hodnotenia zrážavosti podľa normy ČSN EN 25077

Metóda je založená na stanovení relatívnej zmeny rozmeru skúšanej vzorky o rozmere 300x300 mm, na ktorej sú vyznačené 250 mm dlhé úseky v dvoch na sebe kolmých smeroch (obrázok č.1).



Obrázok č.1: Tvar a značky na vzorke pre skúšanie zrážavosti plošnej textílie.

Relatívna zmena rozmeru v priečnom a pozdĺžnom smere tj. zrážavosť $S[\%]$ je daná vzťahom:

$$S = \frac{l_0 - l_s}{l_0} * 10^2 [\%] \quad (1.3)$$

l_0pôvodný rozmer vyznačený na vzorke [mm]

l_srozmer zmeraný po skúške (napr. po žehlení, praní) [mm] [11].

1.2.1.2 Tuhosť v ohybe

Tuhosť v ohybe je fyzikálna veličina, ktorá popisuje odpor textílie proti deformáciám (ohýbaniu) pôsobením vonkajšej sily alebo vlastnej tiaže.

Odpor textílie proti ohýbaniu je súčet všetkých trecích a súdržných síl, ktoré pri ohybe vznikajú medzi vláknami a niťami vo väzných bodoch [13].

Metódy zisťovania ohybovej tuhosti

Existuje veľa štúdií a experimentálnych metód pre stanovenie ohybovej tuhosti textílií. Metódy môžeme rozdeliť do dvoch skupín:

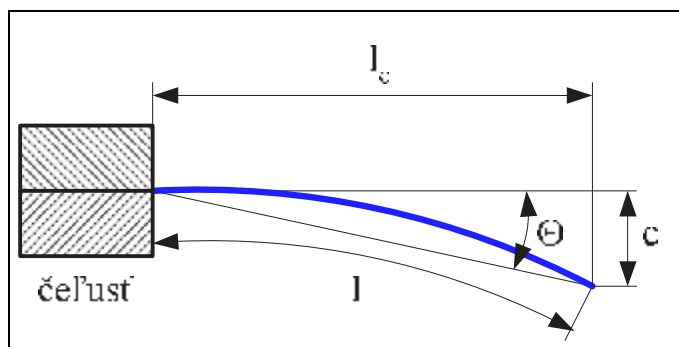
Statické metódy – z ťahového diagramu, metóda podľa SOMMERA, ASTM, Pierca, ČSN, Mevela a Fridrichovej, Stríža a modifikovaná metóda podľa SOMMERA

Dynamické metódy – metóda podľa Prof. Kawabaty, metóda podľa Schieffera a Bekka [12,13].

Metóda merania ohybovej tuhosti podľa Sommera

Sommerová metóda vychádza z ohybu jednostranne votknutého nosníka, ktorým je v našom prípade prúžok textílie.

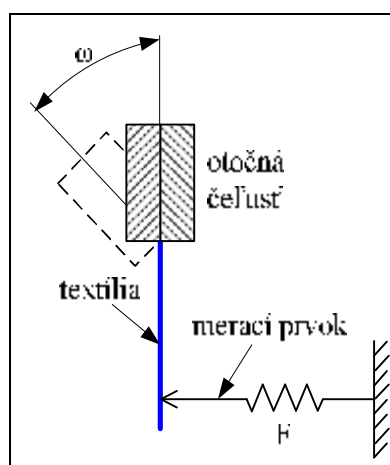
Prúžok textílie má dĺžku $l [m]$ a vlastnou tiažou sa ohýba tak, že zvierá s pôvodným horizontálnym smerom úhol $\theta [^\circ]$, ako je znázornené na obrázku č.2.



Obrázok č.2 : Metóda merania tuhosti v ohybe podľa SOMMERA [5].

Metóda ČSN 800858

Skúška ohybovej tuhosti sa prevádza na prístroji TH5. Princíp tejto metódy spočíva vtom, že prístroj sníma silu F , ktorú vyvinie dolná strana zvisle zavesenej vzorky na merací prvok. Vzorka má normovanú dĺžku l [m], šírku b a je upnutá do čelúste, ktorá sa počas merania natáča na definovaný uhol ω [°] v otočnej čelústi. Sila je meraná čidlom a jej hodnota je zobrazovaná na stupnici tuhomeru [11].



Obrázok č.3: Prístroj TH 5 [14].

Tuhosť v ohybe sa vypočíta zo vzťahu:

$$T_O = F \cdot l \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \quad (1.4)$$

Fhodnota nameranej sily [N]

ldĺžka meranej vzorky pri vychýlení o 60° od hrany čelúste k čidlu prístroja [m] [11].

Meranie ohybovej tuhosti na prístroji KES – FB2

Ohybovú tuhosť meriame pomocou KES – FB2. Princíp merania je popísaný v kapitole 2.2.3.1.

1.2.1.3 Splývavosť

Splývavosť textílie je popis deformácie textílie spôsobenej gravitáciou v okamihu, kedy textília stráca podopieranie.

Metóda stanovenia koeficientu splývavosti podľa normy ČSN 800835

Vychádza zo zmeny plochy skúšanej vzorky v tvare kruhu, ktorá je umiestnená na kruhovom stojane. Obrys splývajúcej textílie sa pomocou svetelného zdroja premietne cez príložnú dosku na priesvitný papier a obkreslí sa. Veľkosť obkreslenej plochy zistíme planimetrovaním. Tvary jednotlivých textílií charakterizujú ich poddajnosť.

Splývavosť X [%] vyjadrujeme vzťahom:

$$X = \frac{S - S_p}{S_m} \cdot 100 [\%] \quad (1.5)$$

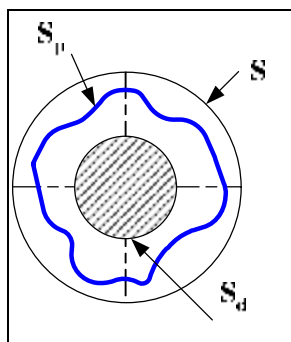
Splocha skúšanej vzorky [m^2]

S_ppriemerná plocha priemetu skúšanej vzorky [m^2]

S_mplocha medzikružia (splývavá plocha skúšanej vzorky) [m^2].

$$S_m = S - S_d \quad (1.6)$$

S_dplocha podopierajúcej čeľuste [m^2] [5,11].

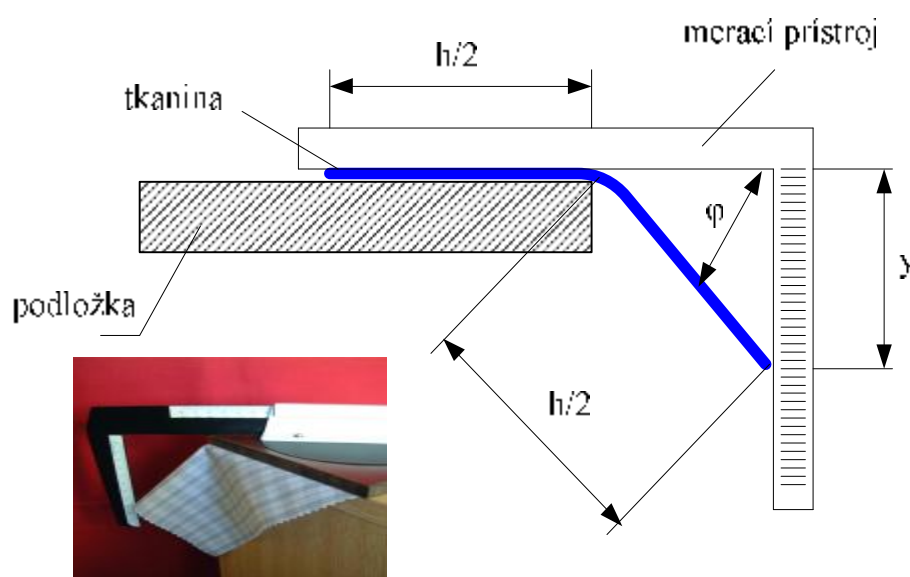


Obrázok č.4: Tvar splývajúcej plošnej textílie [5].

Metóda merania splývavosti ohybom cez ostrý roh

Metóda je založená na hodnotení splývavého uhla tkanín ohybom premeriavaných vzoriek cez ostrý roh (90°) horizontálneho meracieho stola v dôsledku ich vlastnej tiaže. Vzorka o rozmere 20×20 cm vytvára pri ohybe cez ostrý roh šikmú ostrú a rovnú hranu, ktorej odklon od horizontálnej roviny je meraný. Ohyb cez ostrý roh prevádzame v smere osnovy a útku.

Úroveň splývavosti charakterizuje sínus uhla φ [°]. Je to uhol medzi splývavou hranou a horizontálnou rovinou.



Obrázok č.5: Splývavosť textílie meraná ohybom cez ostrý roh meracieho stola[3,25].

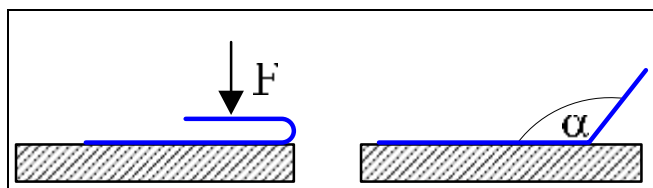
1.2.1.4 Krčivosť

Krčivosť je definovaná ako vlastnosť plošnej textílie, ktorá charakterizuje jej odolnosť voči vytvoreniu skladov, zlomov a schopnosť zotavenia sa po odstránení zaťaženia. Vysoká hodnota krčivosti spôsobuje nielen znižovanie úžitkovej hodnoty textilného výrobku, ale aj jeho estetický vzhľad [11].

Metóda ČSN EN 22313

Metóda je založená na meraní uhlu zotavenia α prúžku textílie, ktorý ohneme a zaťažíme závažím o hmotnosti m . Prúžok textílie zaťažujeme po dobu t_z a potom ho odľahčíme. Tento okamih označíme ako čas t_0 a od tej doby pozorujeme ako sa prúžok narovnáva – zotavuje.

Podľa normy sa uhol zotavenia odčíta po stanovenom čase napr. po 1 hodine.



Obrázok č.6: Princíp merania krčivosti metódou ČSN EN 22313 [5].

Metóda Monsanto

Metóda používa pre vyhodnotenie krčivosti trojrozmerné etalóny, s ktorými sa porovnáva vonkajší vzhľad vzorky po praní. Používa sa väčšinou u tých materiálov, ktoré majú pre údržbu predpísané pranie [13].

Metóda skladaného prúžku textílie

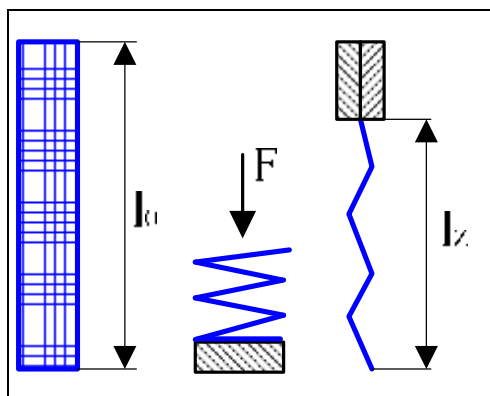
Prúžok textílie je zložený do niekoľkých priehybov a zaťažený závažím v predpísanej dobe. Po odľahčení je prúžok textílie zavesený do svoriek a následne sa odčíta časová zmena dĺžky.

Krčivosť je vyjadrená relatívnou hodnotou zotavenia Z [%] podľa vzorca:

$$Z = \frac{l_z}{l_0} * 10^2 [\%] \quad (1.7)$$

l_zdĺžka skúšaného prúžku textílie po zotavení [m]

l_0pôvodná dĺžka skúšaného prúžku textílie [m].



Obrázok č.7: Princíp merania krčivosti metódou skladaného prúžku textílie [5, 13].

Metóda AKU ČSN 800871

Ide o metódu stanovenia krčivosti pomocou dutého valca. Skúška krčivosti sa tu prevádza na valcovej vzorke, ktorá je po dĺžke zošitá. Pri skúške sa vzorka upína do dvoch kruhových čeľustí.

Meranie sa prevádza tak, že sa horná čeľusť po odaretovaní spustí do spodnej polohy, čím dôjde k skrčeniu vzorky jednak stlačením, a jednak zošikmením, pretože sa horná čeľusť v drážke vodiaceho kolíka pootočí.

Zaťaženie vzorky je realizované po normovanú dobu. Potom sa vzorka vytiahne a po zotavení sa zmeria jej výška.

$$Z = \frac{h_z}{h_0} \cdot 10^2 [\%] \quad (1.8)$$

h_zvýška valcovej vzorky po zotavení [m]

h_0pôvodná dĺžka valcovej vzorky [m] [5,13].

1.2.1.5 Oder

Oder je jednou z najagresívnejších vlastností, čo sa týka narušenia povrchu odevných textílií. K oderu dochádza pri styku plochy textílie s textíliou alebo s iným drsným povrchom. Odierajú sa jednotlivé vlákna, ulamujú sa, odpadávajú, upchávajú sa póry textílie, predierajú sa väzné body textílie a tá sa rozpadá. K odieraniu textílie môže dochádzať v ploche alebo v hrane [11,13].

Metóda hodnotenia oderu v ploche na rotačnom odierači

Skúška sa prevádza podľa postupu uvedeného v norme ČSN 800816. Skúšaná textília je napnutá na jednej z dvoch stýkajúcich sa čeľusti a odieraná materiálom (napríklad brusným papierom), ktorý je upevnený v druhej čeľusti. Čeľuste sú k sebe pritlačované predpísanou silou a sú vo vzájomnom relatívnom rotačnom pohybe.

Vyhodnotenie oderu:

- Môže sa odierať do porušenia textílie, kedy za porušenie sa považuje predretie prvého väzného bodu. Odolnosť textílie voči oderu charakterizujeme počtom otáčok, kedy k oderu došlo.

- Druhý spôsob vyhodnotenia odolnosti voči oderu je založený na hmotnostnom úbytku skúšanej vzorky. Vzorka sa odiera do konštantného počtu otáčok rotačnej čeľuste [5].

Metóda oderu v náhodnom smere ČSN 800833

Skúšaná vzorka so zafixovanými krajmi (napríklad obšitím alebo zalepením) sa vloží do komory, ktorá má vnútorný povrch z brusného papiera alebo brusného kameňa s normovanou zrnitosťou. Vzorka je v komore unášaná vrtuľkou stanovenej rýchlosti a je odieraná v náhodnom smere o odierací povrch. Odolnosť v odere je vyhodnotená ako relatívny úbytok hmotnosti vzorky [5,11].

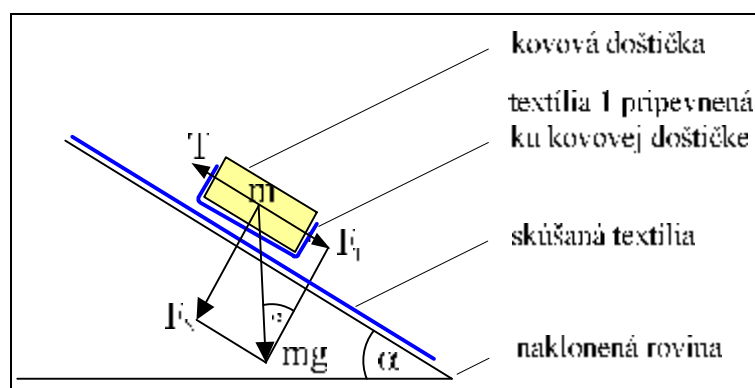
1.2.1.6 Kĺzavosť

Kĺzavosť je jednou z povrchových vlastností plošných textílií, ktorá je ovplyvnená do značnej miery trecou charakteristikou vlákien. Kĺzavosť sa vyjadruje prostredníctvom koeficientu trenia. Čím je koeficient trenia nižší, tým kĺzavosť rastie (pohyb je ľahší). Táto vlastnosť je určovaná vždy medzi dvoma povrchmi.

Hladký povrch dosiahneme výrobou plošných textílií z hladkých vlákien a technologickými úpravami tak, aby povrchový reliéf bol čo najnižší.

Metóda merania koeficientu trenia na prístroji TRIBOMETER

Ide o naklonenú rovinu s ručne regulovateľným uhlom sklonu. Uhol sklonu α sa postupne zvyšuje až do okamihu, kedy sa závažie dá do pohybu. Pohyb závažia nastane v okamihu keď trecia sila F_T je vyššia ako reakcia trenia T .



Obrázok č.8: Tribometer [11].

Z rozkladu síl platí:

$$F_N = m \cdot g \cdot \cos \alpha \text{ [N]} \quad (1.9)$$

$$F_T = m \cdot g \cdot \sin \alpha \text{ [N]} \quad (1.10)$$

Pre koeficient trenia platí: $m = \frac{F_T}{F_N} [-] \text{ [11]}. \quad (1.11)$

Meranie koeficientu trenia na prístroji KES – FB4

Princíp merania je popísaný v kapitole 2.2.3.1.

1.2.1.7 Žmolkovitosť

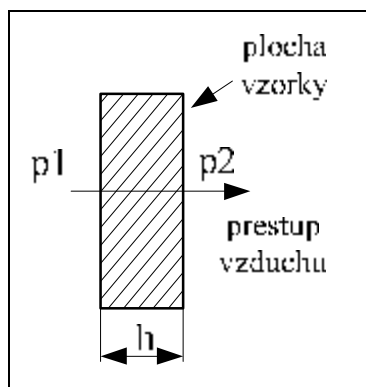
Žmolkovitosť je definovaná ako negatívna vlastnosť spôsobujúca poruchu vzhľadu povrchu plošnej textílie. Vznik žmolku je ovplyvnený uvoľňovaním a migráciou vlákien zo štruktúry textílie na jej povrch. Žmolkovaniu môžeme zabrániť voľbou vhodnej povrchovej úpravy.

Žmolkovitosť meraná v komorovom prístroji podľa ČSN 800838

Prístroj pracuje na princípe náhodného odierania textílie o textíliu a o povrch komory, ktorá je vyložená kordovou vrstvou. Do komory sa vkladajú 3 vzorky textílie ktorých pohyb zaisťuje lopatkový rotor. Okraje skúšaných vzoriek musia byť spevnené. Pre zvýraznenie žmolkov sa do komory vkladá 25 mg bavlnených vlákien (nastrihaných na 5 mm), ktoré sa na žmolkoch zachytia, takže môžeme ich počet ľahko určiť. Žmolkovitosť hodnotíme porovnaním skúšanej vzorky s etalónom so stupnicou 1-5. Každý stupeň charakterizuje počet žmolkov na stanovenej ploche ($S = 2,5 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$). Najviac žmolkuje textília so stupňom žmolkovitosti 1 [11].

1.2.1.8 Priedušnosť

Priedušnosť chápeme ako schopnosť textílie prepúšťať vzduch. Prestup vzduchu cez textíliu - sypkovinu ovplyvňujú: parametre textílie (väzba, hrúbka materiálu, objemová hmotnosť priadze, finálna úprava), počet vrstiev, konštrukčné riešenie výrobku a parametre okolitého prostredia.



Obrázok č.9 : Prestup vzduchu ($p_1 > p_2$) [11].

Metóda merania priepustnosti vzduchu na prístroji M021S

Základom skúšky je nasávanie vzduchu cez plochu skúšanej textílie pri stanovenom tlakovom spáde (ČSN EN ISO 9237). Priedušnosť je vyjadrená ako rýchlosť prúdenia vzduchu danou plochou textílie [24].

Merania priepustnosti textílie pre vzduch na prístroji FX 3300

Moderný prístroj FX 3300 (digitalizovaný a automatizovaný) od švajčiarskej firmy umožňuje meranie priepustnosti vzduchu na hotových výrobkoch. Prístroj umožňuje merať tlak pre vysoké hodnoty priepustnosti pre vzduch.



Obrázok č.10: Prístroj FX 3300 pre merania priepustnosti textílií pre vzduch [17].

1.2.1.9 Tepelne - izolačné vlastnosti

Tepelne- izolačné vlastnosti sú vlastnosti súvisiace so schopnosťou materiálu viesť teplo. Tepelne - izolačná schopnosť materiálu je nepriamo závislá od súčiniteľa tepelnej vodivosti λ .

Materiály s vysokou hodnotou λ sa označujú za vodiče a naopak materiály s nízkou hodnotou λ za izolátory. Najmenšiu tepelnú vodivosť majú materiály s veľmi jemných vlákien [11].

Metóda merania prestupu tepla – prístroj TP2

Meranie je založené na registrácii množstva energie, ktorú je potrebné dodať vzorke, aby bol realizovaný stacionárny tepelný tok. Vzorke textílie je umiestnená na vyhrievanej čeľusti vo vzduchovom tuneli, ktorým prúdi vzduch rýchlosťou 3 [m.s⁻¹] (rýchlosť pohybu vzduchu v medzivrstve na hrudníku človeka pri kľudnom dýchaní). Po ustálení tepelného toku sa odčíta množstvo energie, ktorú je nutné dodávať do vyhrievanej čeľuste [5].

Metóda merania tepelnej vodivosti na prístroji Alambeta

Prístroj Alambeta pracuje tiež na princípe vyhrievanej čeľuste, na ktorú je položená meraná textília. Na textíliu dosadá meracia čeľusť. Prístroj podáva informácie o tepelne izolačných a tepelne vodivostných vlastnostiach a teplostudenej zložke omaku hodnotenej textílie [11].

1.2.1.10 Priepustnosť vodných par

Priepustnosť vodných par je definovaná ako prestup vodnej pary na základe rozdielnych parciálnych tlakov pred a za textíliou.

Meranie prestupu vodnej pary plošnou textíliou je ovplyvnené jej sorpčnými a transportnými vlastnosťami. Priepustnosť vodných par ďalej závisí od pórovitosti textílie, od dostavy tkaniny, väzby, povrchovej úpravy a konštrukčného riešenia výrobku.

Metóda merania priepustnosti vodných par plošnou textíliou podľa normy ČSN 800855

Metóda merania prestupu vodných par podľa normy ČSN 800855 využíva exikátor, v ktorom je uložená nádobka s vodou. Nad hladinou vody je natiahnutá skúmaná textília.

Prestup par zaist'uje parciálny spád podporený vysušeným silikagelom, umiestneným na dne exikátora. Vodné pary, ktoré sa odparujú z nádoby prestupujú skúmanou textíliou a pohlcujú sa v silikagele.

Množstvo vlhkosti, ktorá prešla za jednotku času textíliou sa vyjadrí zmenou hmotnosti vody v nádobke pred a po skúške:

$$M_v = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 10^2 [\%] \quad (1.12)$$

m_1množstvo vody v nádobke pred skúškou [g]

m_2množstvo vody v nádobke po skúške [g] [5,11].

Metóda merania priepustnosti vodných par pomocou prístroja Permetest

Princíp spočíva v tom, že tepelný tok bez vloženej textílie je úmerný množstvu vlhkosti vyparenej zo zvlhčenej pokožky pri danej teplote okolného prostredia. Výsledkom skúšky sú hodnoty relatívnej priepustnosti vodných par materiálom vypočítané vzťahom :

$$RP = \frac{p_1}{p_0} \cdot 10^2 [\%] \quad (1.13)$$

p_0priepustnosť vodných par pred vložením vzorky

p_1priepustnosť vodných par po vložení vzorky [11].

1.2.1.11 Omak

Pojem „omak“ je vyjadrenie pocitu užívateľa, ktorý vzniká pri kontakte textílie s povrchom tela .

Subjektívne hodnotenie omaku

Hodnotenie omaku súvisí najmä s povrchovými, mechanickými a tepelnými vlastnosťami textílie. Pri subjektívnom hodnotení omaku musíme zaistiť určité podmienky vedúce k určitému stupňu reprodukovateľnosti (objektivity), pretože inak je hodnotenie veľmi nepresné.

Pri hodnotení subjektívneho omaku sa riešia tri základné otázky:

- výber hodnotiteľov
- výber bodovej škály
- zavedenie sémantiky

Prvé pokusy hodnotenia omaku tkanín boli prevedené už v roku 1926. Boli navrhnuté dve základné metodiky subjektívneho hodnotenia.

- **Absolutná metóda** – vychádza z princípu zaraďovania individuálnych textílií do zvolenej subjektívnej stupnice – ordinálnej škály (napr. 0-veľmi zlý.....5-veľmi dobrý, 6-znamenity).
- **Komparatívna metóda** – je založená na princípe zatriedenia textílií podľa subjektívneho kritéria hodnotenia (napríklad zatriedenie od textílie s najpríjemnejším omakom po textíliu s omakom najhorším).

Každý subjekt si pod pojmom omak predstaví iný prívlastok (napríklad „mäkký“, „teplý“, „objemný“....), ktorý závisí od druhu textílie a účelu jej použitia. Tieto prívlastky vyjadrujú komplexné zmyslové vnemy a tvoria „primárne zložky omaku“. Brand sa pokúsil o lepšie vyjadrenie senzorického chápania primárnych zložiek omaku prostredníctvom tzv. „polárnych párov“ (napríklad drsný – hladký).

Postupom času sa zisťovali základné zložky primárneho omaku podľa účelu použitia [7].

- **metóda subjektívneho hodnotenia omaku podľa Ing. Bajzíka**

Subjektívne hodnotenie „omaku“ vyplýva zo skúsenosti a kvality senzorických orgánov hodnotiteľa. Hodnotiteľ pri kontakte ruky so skúmanou textíliou vyjadří pocit, ktorý u neho zmienený kontakt vyvolal. Celkový pocit – omak môžeme charakterizovať vlastnosťami ako sú: hladkosť povrchu (súčiniteľ povrchového trenia), tuhosť (ohybová a šmyková), objemnosť a tepelne - kontaktný vnem.

K popisu sa používa ordinálna škála vyjadrujúca rozsah pocitov od „nevyhovujúci omak“ až po „vyhovujúci omak“. Škála je rozdelená do kategórií. Výber počtu kategórií je subjektívny. Skúška prebieha prostredníctvom respondentov. Doporučený počet respondentov je 30. Optimálny rozmer vzorky je 50x50cm, minimálny rozmer je 30x30cm. Pre vyhodnotenie sa používa medián ordinálnej škály a jeho 95% - ný interval spoľahlivosti [26].

Objektívne hodnotenie

- **metóda objektívneho hodnotenia omaku**

Systém KES umožňuje objektívne odhadnúť celkové pocity väčšiny ľudí pri ich priamom kontakte s textíliou. Tento systém Prof. Kawabaty využíva výsledky expertov textilného priemyslu v Japonsku. Overil platnosť dvoch predpokladov:

- Ø Stanovenie omaku je založené na hmatovom pociť vyvolanom mechanickými a povrchovými vlastnosťami textílie.
- Ø Úsudok omaku je ovplyvnený predpokladaným použitím textílie.

Bolo zistené, že hodnotiteľ najprv hodnotí primárne zložky omaku a napokon stanoví konečné hodnotenie [7].

2. EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Experimentálna časť tejto diplomovej práce je zameraná na návrh experimentu hodnotenia omakových charakteristík a hodnotenia vybraných úžitkových vlastností u sypkovín.

Vzorky materiálu, ktoré som použila v experimentálnej časti poskytla firma, ktorá disponuje všetkými stupňami textilnej výroby. Spoločnosť tak môže už od výroby priadze, cez výrobu tkaniny a aplikácie rôznych úprav kontrolovať a priamo ovplyvňovať vysokú kvalitu vyrábaných materiálov.

Snahou výrobcov sypkovín je odstránenie nežiaducej vlastnosti - „šuštivosti“, ktorá narušuje pokojný spánok. „Šuštivosť“ sa odstraňuje apretáčnou úpravou, ktorej podstatou je nanášanie zmäkčovadla na sypkoviny. Vplyvom tejto úpravy sa zároveň zlepšuje omak textílie a zhoršuje priepustnosť vzduchu následkom upchávania pórov.

2.1 Popis vybraného sortimentu sypkovín

Pre meranie úžitkových vlastností sypkovín som vybrala 19 vzoriek, ktorých konštrukčne - technologické parametre a aplikované úpravy sú popísané v tabuľke č.1.

V tabuľke č.1 sú úpravy uvádzané označením F01, F02, F03 a F04 tj.:

- F01 – kalandrovanie
- F02 – kombinácia apretácie (nanášanie zmäkčovadla) s kalandrovaním, niekoľkokrát za sebou
- F03 – kalandrovanie, sanforizácia, apretácia a sanforizácia parou
- F04 – sanforizácia, apretácia a kalandrovanie

U úprav F02, F03 a F04 sa nanáša rovnaké množstvo zmäkčovadla s tým rozdielom, že u F02 je toto množstvo rozdelené do niekoľkých fáz aplikácie.

Tabuľka č.1: Popis konštrukčne – technologických parametrov a finálnych úprav u sypkovín.

Číslo meranej vzorky	Materiálové zloženie	Úprava	Plošná hmotnosť [g.m ⁻²]	Jemnosť nití [tex]		Dostava [cm ⁻¹]		Druh väzby
				osnova	útok	osnova	útok	
1	100% bavlna	F01	140	14,7	14,7	50	46	keprová (2/1)
2	100% bavlna	F02	130	14,7	14,7	46	41	plátňová (1/1)
3	100% bavlna	F03	130	14,7	14,7	46	41	plátňová (1/1)
4	100% bavlna	F02	140	14,7	14,7	50	46	keprová (2/1)
5	100% bavlna	F03	140	14,7	14,7	50	46	keprová (2/1)
6	100% bavlna	F01	120	14,7	14,7	46	35	plátňová (1/1)
7	100% bavlna	F01	105	10	10	52	51	plátňová (1/1)
8	100% bavlna	F01	120	10	10	62	56	keprová (2/1)
9	100% bavlna	F03	105	10	10	52	51	plátňová (1/1)
10	100% bavlna	F03	120	10	10	62	56	keprová (2/1)
11	100% bavlna	F02	120	10	10	62	56	keprová (2/1)
12	100% bavlna	F03	105	10	10	56	38	plátňová (1/1)
13	100% lyocell	F01	110	10	10	56,5	48	plátňová (1/1)
14	100% lyocell	F01	115	10	10	66,5	48	atlasová (4/1)
15	100% bavlna	F01	125	10	10	68	56	atlasová (4/1)
16	100% bavlna	F01	120	8,3	7,4	75	70	atlasová (4/1)
17	100% bavlna	F02	120	8,3	8,3	75	70	atlasová (4/1)
18	100% bavlna	F03	120	8,3	8,3	75	70	atlasová (4/1)
19	100% bavlna	F04	120	8,3	8,3	75	70	atlasová (4/1)

2.2 Návrh experimentu hodnotenia omakových charakteristík a hodnotenia vybraných úžitkových vlastností sypkovín.

Na základe dobrých úžitkových vlastností sypkovín dokážu výrobcovia uspokojiť široký okruh užívateľov. Medzi dôležité vlastnosti patria napríklad priepustnosť sypkoviny pre vzduch, kĺzavosť, čo najnižšia ohybová tuhosť, hrejivosť, nezrážavosť, odolnosť voči oderu, nešpinivosť... Tkaniny by mali byť schopné rýchlo odvádzať vlhkosť z pokožky a transportovať ju mimo ľudský organizmus (to sa týka najmä sypkovín, ktoré sú v priamom kontakte s pokožkou tj. vankúše a prikrývky z nich vyrobené niesu povlečené), nemali by sa žmolkovať a krčiť.

Z uvedených vlastností som vybrala 5, ktoré som namerala a vyhodnotila.

2.2.1 Priepustnosť sypkovín pre vzduch

Priepustnosť vzduchu je jednou zo základných vlastností sypkovín. Mieru priepustnosti vzduchu u plošných textílií najviac ovplyvňuje jemnosť použitých osnovných a útkových nití v kombinácii s ich dostavou a použitým typom väzby [2].



Obrázok č.11: Zobrazenie prechodu vzduchu cez textíliu.

2.2.1.1 Meranie priepustnosti sypkoviny pre vzduch

Priepustnosť vzduchu som merala na prístroji M021S. Prístroj meria rýchlosť prúdu vzduchu prechádzajúceho kolmo danou plochou plošnej textílie pri stanovenom tlakovom spáde, ktorý sa nastavuje na prístroji ALMEMO. Meranie priepustnosti textílie sa prevádza podľa normy ČSN EN ISO 9237 (800817 – Textílie – Zisťovanie priepustnosti plošných textílií).

Princíp merania

Podstatou skúšky je nasávanie vzduchu pomocou vzduchového čerpadla cez skúšanú textíliu. Skúšaná vzorka sa upne do kruhového držiaka tak, aby jej upnutá plocha nebola deformovaná. Objem prietoku vzduchu v $[\text{ml.s}^{-1}]$ sa meria zvoleným prietokomerom 1, 2, 3 alebo 4, ktorý sa volí pomocou prepínača na prednom paneli prístroja [24].



Obrázok č.12: Prístroj M021S [21].

Špecifikácia prístroja

- rozsah prietoku vzduchu 0,1 až 400 $[\text{ml.s}^{-1}]$
prietokomer č.1 = 0,1 až 1 $[\text{ml.s}^{-1}]$
prietokomer č.2 = 0,4 až 5,8 $[\text{ml.s}^{-1}]$
prietokomer č.3 = 4 až 40 $[\text{ml.s}^{-1}]$
prietokomer č.4 = 40 až 400 $[\text{ml.s}^{-1}]$
- doporučená skúšobná plocha $A = 20\text{cm}^2$
- rozsah nastaviteľného tlaku: 100Pa pre odevné textílie
200Pa pre technické textílie

Postup merania a vyjadrenie výsledkov

1. K prístroju M021S sa pripojí prístroj ALMEMO.
2. Skontroluje sa uzavretie ventilov „A“ a „C“.
3. Skúšaná vzorka sa upne do kruhového držiaka o priemere 20cm^2 .
4. Prepínačom prietokomeru sa zvolí prietokomer č.4.
5. Zašľapne sa pedál nasávacieho zariadenia. Postupne sa otvára ventil „C“ dovtedy, dokiaľ sa na prístroji ALMEMO neobjaví požadovaný tlakový spád. Keď sa plavák nebude v prietokomere pohybovať, ventil „C“ sa uzavrie a zvolí

sa prietokomer č.3. V prípade potreby (veľkého rozsahu predošlých prietokomerov) sa postupne skúšajú ďalšie dva, ktoré sú už ovládané ventilom „A“.

Po ustálení približne 1 min sa zaznamená prietok vzduchu odčítaním hodnoty na vrchole plaváku.

6. Z odčítaných hodnôt sa vyjadri aritmetický priemer a z neho sa vypočíta priedušnosť R vyjadrená v [mm.s⁻¹].

Poznámka: Vždy keď sa skúša nový materiál je potrebné previesť vyššie uvedené kroky, aby sa stanovilo, ktorý prietokomer sa má používať. Akonáhle sa stanoví určitý rozsah pre daný typ materiálu, môže sa už prietokomer voliť bez prevedenia týchto krokov.

Výpočet a vyjadrenie výsledkov

Priedušnosť R [mm.s⁻¹] sa vypočíta zo vzťahu:

$$R = \frac{\bar{q}_v}{S} \cdot 10 \text{ [mm.s}^{-1}\text{]} \quad (2.1)$$

\bar{q}_v aritmetický priemer rýchlosti prietoku vzduchu [ml.s⁻¹]

S.....skúšaná plocha textílie [cm²]

10.....prepočítavací faktor [24].

2.2.1.2 Vlastný experiment

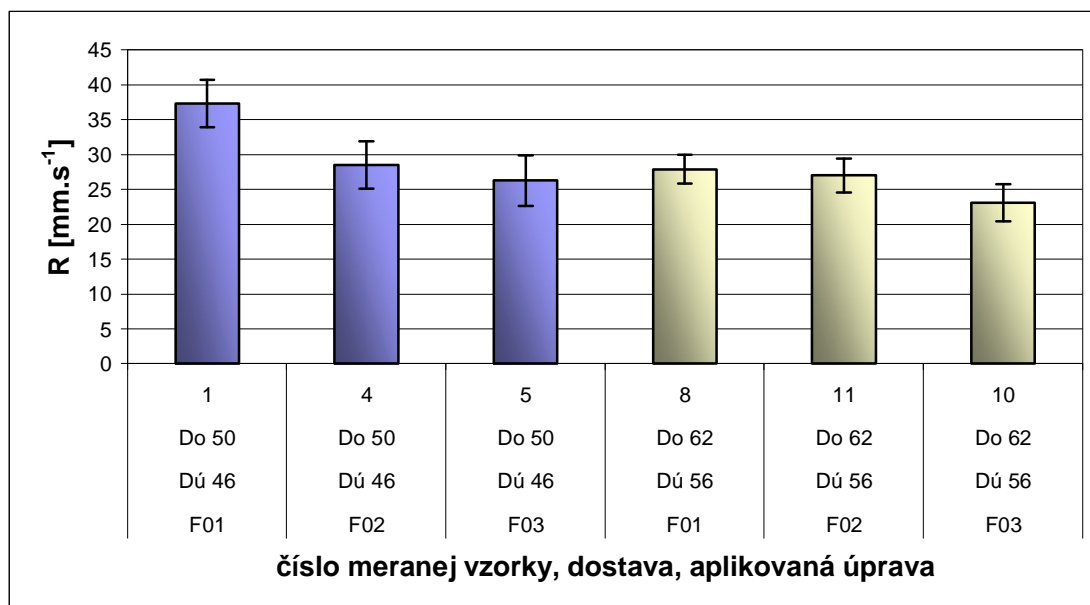
Meranie priepustnosti vzduchu na prístroji M021S bolo prevedené na všetkých vzorkách z tabuľky č.1. Každá z nich bola meraná 10-krát pri tlakovom spáde 200Pa. Skúšana plocha textílie bola 20 cm².

Tabuľka nameraných hodnôt je uvedená v prílohe.

Tabuľka č.2: Spracovanie hodnôt získaných meraním na prístroji M021S.

Číslo meranej vzorky	Aritmetický priemer rýchlosti prietoku vzduchu \bar{q}_v [ml.s ⁻¹]	Variačný koeficient v [%]	Vypočítaná priepustnosť vzduchu R [mm.s ⁻¹]
1	74,5	6,4	37,3 IS<33,9 ; 40,7>
2	116,6	10,9	58,4 IS<49,2 ; 67,6>
3	76,3	8,3	38,2 IS<33,7 ; 42,7 >
4	56,9	8,3	28,5 IS<25,1 ; 31,7>
5	52,5	9,6	26,3 IS<22,7 ; 29,9>
6	231,8	3,8	116,1 IS<110,9 ; 121,3>
7	115,8	9,6	58 IS<50 ; 66>
8	55,7	5,2	27,9 IS<25,8 ; 30>
9	85	9,8	42,6 IS<36,6 ; 48,6>
10	46,2	8	23,1 IS<20,4 ; 25,8>
11	53,9	6,3	27 IS<24,6 ; 29,4>
12	172,3	7,9	86,3 IS<76,6 ; 96>
13	90,1	9,3	45,1 IS<39,1 ; 51,1>
14	87,3	8	43,7 IS<38,7 ; 48,7>
15	82,4	10,6	41,3 IS<35 ; 47,6>
16	111,1	6,7	55,7 IS<50,3 ; 61,1>
17	108,2	6,2	54,2 IS<49,4 ; 59>
18	100,2	11,2	50,2 IS<42,2 ; 58,2>
19	98,3	4	49,2 IS<46,4 ; 52>

Graf č.1: Závislosť priepustnosti vzduchu na zmene dostavy osnovy i útku, finálnej úpravy u sypkovín s keprovou väzbou.



■ jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

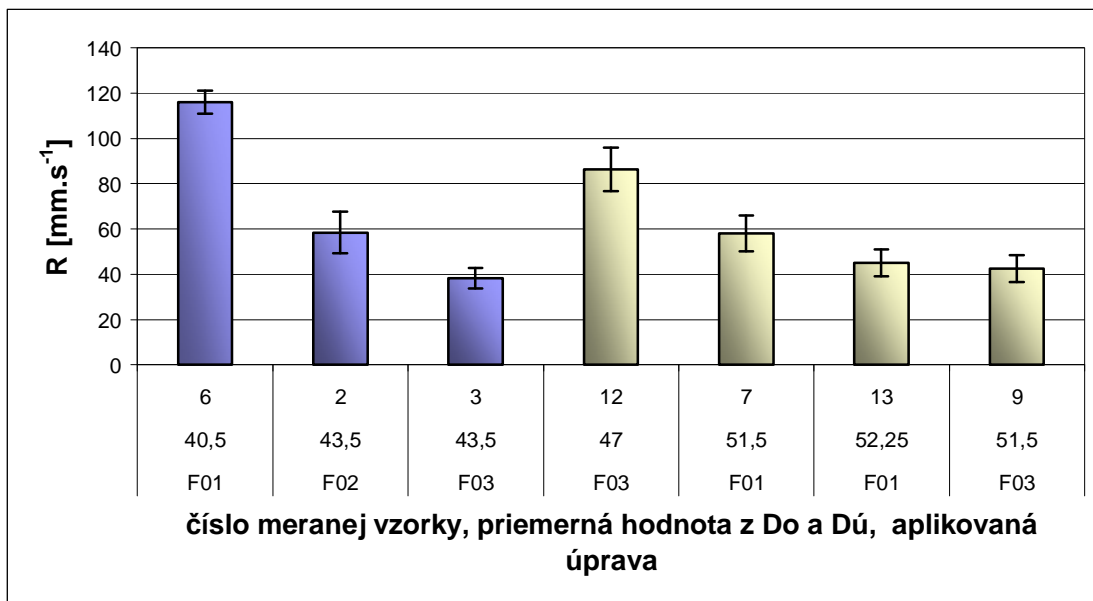
■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

Diskusia

Z grafu je zrejماً závislosť priepustnosti vzduchu na dostave osnovných i útkových nití u sypkovín s úpravou F01, kde je tento vplyv podstatný. Vzorky 4, 5 majú v porovnaní s 10, 11 menšiu dostavu a teoretický by mali byť priedušnejšie z dôvodu dostatku priestoru pre prúdenie vzduchu medzinitnými pórmí. Patrná zmena tu je, ale štatistický nevýznamná.

Úprava F01 – kalandrovanie sa v grafe ukázala v porovnaní s F02 a F03 priepustnejšia pre vzduch. Medzi F02 a F03 nieje štatisticky významný rozdiel v zmene priepustnosti vzduchu.

Graf č.2: Závislosť priepustnosti vzduchu na zmene dostavy osnovy i útku, finálnej úpravy u sypkovín s plátnovou väzbou.



■ jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

U skúšaných vzoriek sypkovín s plátnovou väzbou sa dostava osnovných a útkových nití v jednotlivých skupinách (ktoré boli vytvorené na základe rovnakých jemností osnovných i útkových nití) líši. Pre lepšie porovnávanie vplyvu dostavy osnovných i útkových nití na priepustnosť sypkovín pre vzduch, je u tejto väzby možné určiť ich aritmetický priemer (viď tabuľka č.3).

Tabuľka č.3: Priemerná hodnota dostavy osnovných a útkových nití u plátnovej väzby.

Číslo meranej vzorky	Dostava [cm ⁻¹]		Priemerná hodnota dostavy [cm ⁻¹]
	osnova	útok	
2	46	41	43,5
3	46	41	43,5
6	46	35	40,5
7	52	51	51,5
9	52	51	51,5
12	56	38	47
13	56,5	48	52,25

Diskusia

Zo vzoriek s jemnosťou osnovných a útkových nití 14,7 [tex] je možné vyčítať, že pre vzduch je najpriepustnejšia vzorka 6, ktorá má s porovnávanými vzorkami najnižšiu hodnotu dostavy.

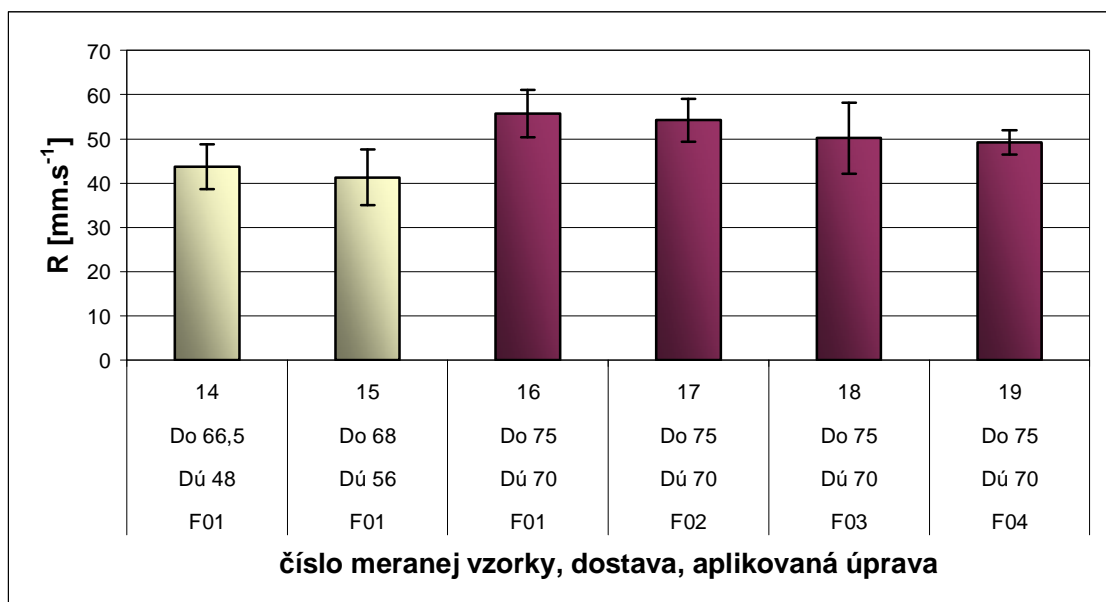
Ďalšie dve vzorky s touto jemnosťou osnovných i útkových nití (vzorka 2 a 3) majú rovnakú dostavu, a podstatný vplyv na priepustnosť má aplikovaná úprava.

Z výsledkov vyplýva, že priepustnejšia pre vzduch je vzorka 2, na ktorú bola aplikovaná úprava F02.

U vzoriek s jemnosťou osnovných i útkových nití 10 [tex] môžeme potvrdiť, že čím nižšia dostava, tým vyššia priepustnosť sypkoviny pre vzduch, a to porovnaním vzorky 9 a 12. Tieto vzorky sa od seba líšia iba dostavou a jej vplyv na priepustnosť je jednoznačný – vzorka 9 má v porovnaní s 12 vyššiu dostavu a nižšiu priepustnosť pre vzduch. Rovnako je to aj u vzoriek 7 a 13.

Z aplikovaných úprav sa javí F01 priepustnejšia ako F03 (porovnávaním vzoriek 7 a 9).

Graf č.3: Závislosť priepustnosti vzduchu na zmene dostavy osnovy i útku, finálnej úpravy u sypkovín s atlasovou väzbou.



■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

■ jemnosť osnovných a útkových nití 8,3 [tex] s výnimkou vzorky 16, kde je jemnosť útkovej nite 7,4 [tex]

Diskusia

Vzorky s atlasovou väzbou som rozdelila podľa jemnosti osnovných a útkových nití na dve skupiny podobne ako pri plátrovej a keprovej väzbe.

Porovnaním vzoriek 14 a 15 je vplyv dostavy jasný. Opäť je možné povedať, že u vyššej dostavy osnovných a útkových nití (vzorka 15) sa priepustnosť sypkoviny pre vzduch znížila v porovnaní so vzorkou 14, ktorá má dostavu nižšiu.

U vzoriek druhej skupiny – 16, 17, 18 a 19 môžeme pozorovať ako ovplyvňuje finálna úprava priepustnosť vzduchu, pretože tieto vzorky sa od seba líšia iba ňou, ostatné konštrukčné parametre majú rovnaké.

Vplyv aplikovanej úpravy u týchto vzoriek štatisticky významný nieje, ale je tu vidieť malé zmeny.

2.2.2 Koeficient tepelnej vodivosti

Tepelná vodivosť je ďalšou dôležitou vlastnosťou u sypkovín, ktorá je ovplyvnená najmä jemnosťou osnovných i útkových nití a finálnou úpravou. Vplyv na túto vlastnosť má aj hrúbka textílie a porozita .

2.2.2.1 Meranie koeficientu tepelnej vodivosti

Meranie koeficientu tepelnej vodivosti λ [$\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$] bolo realizované na prístroji ALAMBETA

Jedná sa o prístroj, ktorý zároveň s meraním vyhodnocuje štatistické hodnoty nameraných údajov, a ktorý tiež obsahuje autodiagnostický program zabraňujúci chybným operáciám prístroja [3, 27].



Obrázok č.13: Prístroj ALAMBETA.

Podstata merania

Podstatou funkcie prístroja je matematické spracovanie časového priebehu tepelných tokov od neustáleného až do ustáleného stavu, ktoré prechádzajú v dôsledku rozdielných teplôt spodného (teplota okolia) a horného povrchu skúšanou textíliou. Vyššia teplota horného povrchu textílie je navodená náhlým priložením vyhrievacej hlavice o teplote vyššej než okolie (o 10°C) na povrchu textílie.

Špecifikácia prístroja

- provozné podmienky
 - teplota /18 – 23/ [°C]
 - relatívna vlhkosť / 10 – 80/ [%]
- rozmer vzorky minimálne /100 x 100/ [mm]
- hrúbka vzorky /0,5 – 0,8/ [mm]

Postup merania a vyjadrenie výsledkov

1. Po zapnutí prístroja Alambeta (zobrazí sa hlásenie „**PrL**“), hlavica prístroja sa nahrieva na požadovanú teplotu (5-15 min).
2. Po ohreve sa krátkodobo hlavica spustí na základňu. Koniec prípravy je signalizovaný zvukovým znamením a hlásením „**rdL**“.
3. Vložiť vzorku do meracieho priestoru lícnou stranou hore tak, aby pokryla kruhovú vložku základne a stlačiť tlačítka **ST**. Zobrazí sa hlásenie „**run**“, hlavica sa spustí na vzorku.
4. Meranie prebieha 10-100 [s], potom sa hlavica zdvihne a zobrazí sa označenie a hodnota predvolenej veličiny. Ďalšie veličiny sa zobrazia po opakovanom stlačení tlačítka **RL**.
5. Vložiť štatistické spracovanie: stlačiť a uvoľniť tlačítka **EN** pri meraní každej vzorky z celkového súboru 10-tich meraní.
6. Vzorku vybrať a opakovať postup merania u ďalšej vzorky podľa bodu 3. až 5.
7. Súčasné stlačenie tlačítiek **EN + RL** (EN je stlačené ako prvé) prepína navzájom zobrazenie výsledkov posledného merania a štatistík súboru (D.S. – display statistic). Pomocou tlačítka **RL** sa zobrazia štatistické hodnoty súboru 10-tich meraní u všetkých meraných parametrov. Najprv sa zobrazí \bar{x} , potom po podržaní tlačítka **RL** variačný koeficient v [%].

8. Vymazanie hodnôt z pamäte: **EN + ST** (EN je stlačené ako prvé) [3].

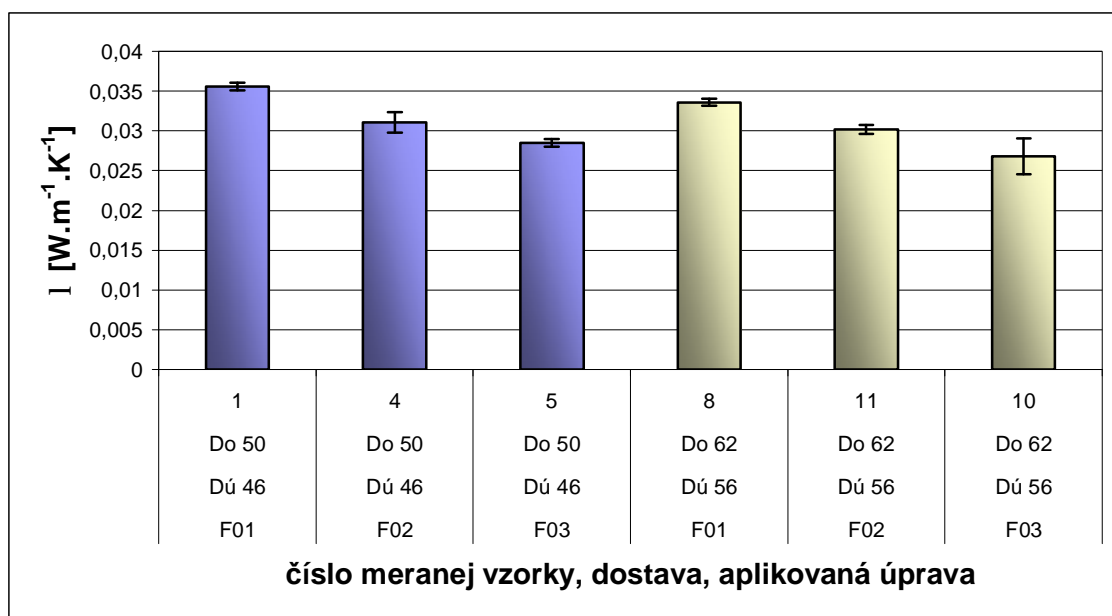
2.2.2.2 Vlastný experiment

Celý experiment bol prevedený na vzorkách z tabuľky č.1. Na každej vzorke bolo prevedených 10 meraní. Prítlak prítlačnej hlavice bol nastavený na 200Pa.

Tabuľka č.4: Tabuľka štatisticky spracovaných hodnôt získaných z prístroja ALAMBETA.

Číslo meranej vzorky	Koeficient tepelnej vodivosti \bar{I} [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]
1	0,0356
2	0,0352
3	0,0341
4	0,0311
5	0,0285
6	0,0245
7	0,0292
8	0,0336
9	0,0268
10	0,0268
11	0,0302
12	0,0277
13	0,0286
14	0,029
15	0,0235
16	0,0251
17	0,0352
18	0,035
19	0,0341

Graf č.4: Vplyv úpravy na koeficient tepelnej vodivosti u sypkovín s keprovou väzbou.



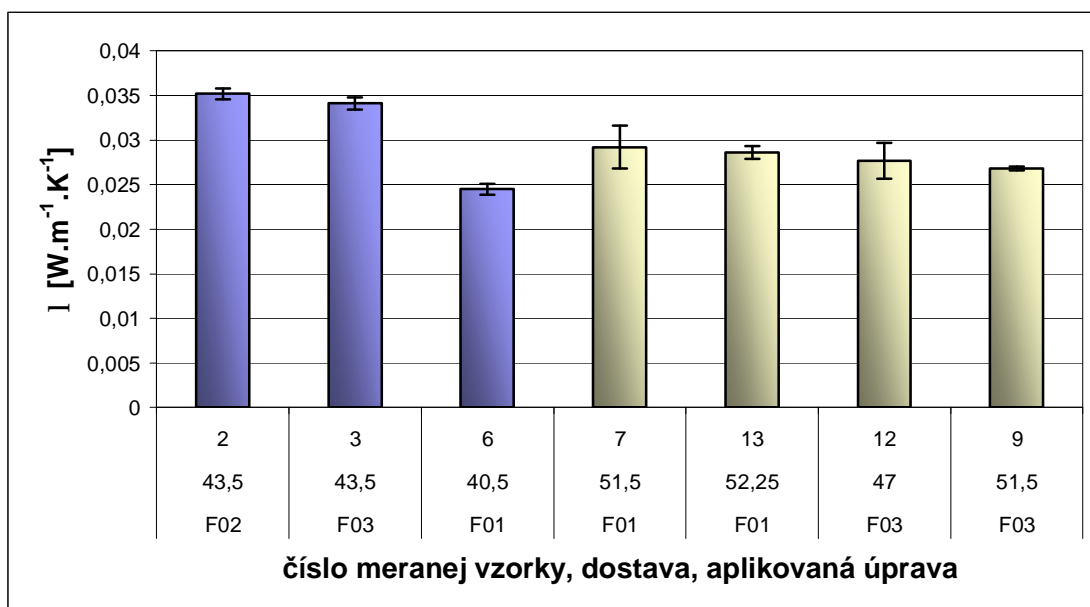
■ jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

Diskusia

Z experimentálne nameraných hodnôt vyplýva, že vzorky upravované kalandrovaním – F01 (vzorka 1 a 8) majú najvyššie hodnoty koeficientu tepelnej vodivosti oproti ostatným tj. sú menej hrejivé. Z grafu sa javí ako najhrejivejšia sypkovina s úpravou F03. Vplyv ostatných parametrov sa ukázal štatistický nevýznamný.

Graf č.5: Vplyv úpravy na koeficient tepelnej vodivosti u sypkovín s plátnovou väzbou.



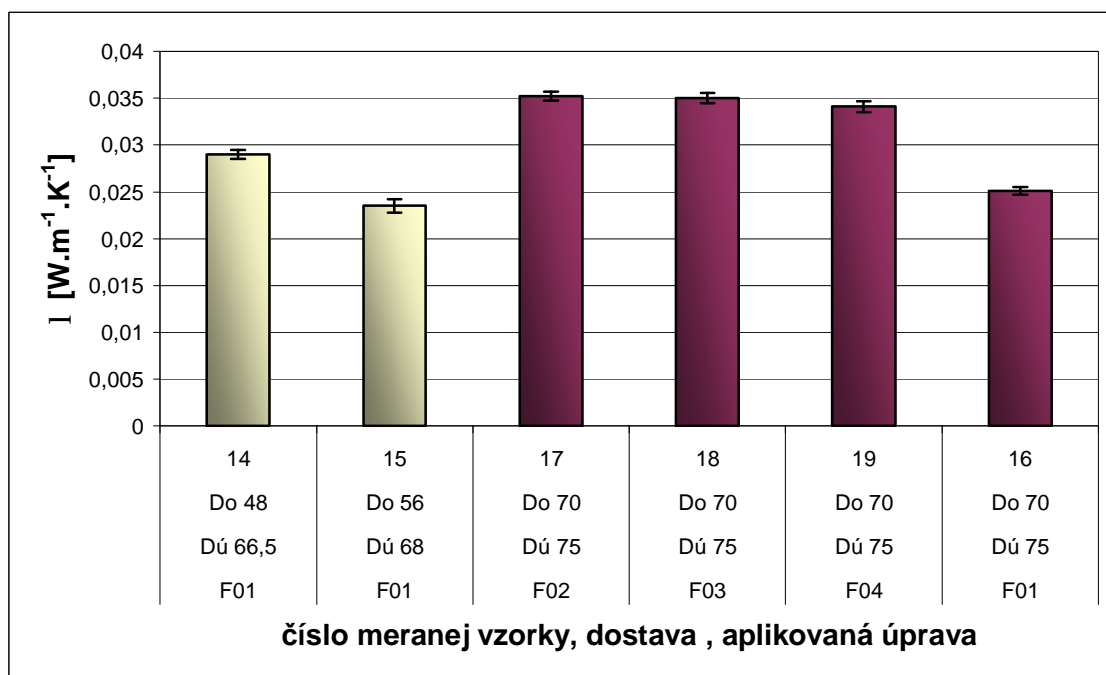
■ jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

Diskusia

Pri porovnávaní sypkovín s jemnosťou osnovných a útkových nití 14,7 [tex] sa ukázala vzorka s úpravou F01 hrejivejšia oproti vzorkám s úpravou F02 a F03. U skupiny vzoriek s jemnosťou osnovných a útkových nití 10 [tex] je zmena koeficientu tepelnej vodivosti štatisticky nevýznamná.

Graf č.6: Vplyv úpravy na koeficient tepelnej vodivosti u sypkovín s atlasovou väzbou.



■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

■ jemnosť osnovných a útkových nití 8,3 [tex]

Diskusia

Výsledky merania koeficientu tepelnej vodivosti u sypkovín 14, 15 a 16 potvrdzujú vyššiu hrejivosť vzoriek s úpavou F01. Medzi vzorkami 17, 18, 19 a 16, u ktorých sa líšila iba úprava, je vidieť štatisticky významný vplyv úpravy F01 v porovnaní s ostatnými.

2.2.3 Objektívny omak

V rámci návrhu hodnotenia omakových charakteristík som zvolila objektívne hodnotenie prostredníctvom prístroja KES-FB.

Prístroj stanovuje omak na základe 16 - tich mechanických vlastností.

2.2.3.1 Popis meracieho zariadenia KES-FB

KES-FB je sada štyroch špeciálnych meracích prístrojov pre meranie vlastností textílií, prostredníctvom ktorých sa objektívne vyhodnotí omak. Každé hodnotenie prebieha so zaťažením spôsobujúcim malú deformáciu podobnú „ohmataniu“ pri realizácii subjektívneho hodnotenia.

Merací systém KES-FB je zložený z:

- KES-FB1 (meranie ťahu a šmyku)
- KES-FB2 (meranie ohybu)
- KES-FB3 (meranie tlaku)
- KES-FB4 (meranie povrchových vlastností)

Metóda merania ťahových a šmykových vlastností

Na prístroji KES-FB1 boli merané ťahové a šmykové vlastností vzoriek. Meranie prebieha tak, že sa vzorka upne medzi dve čeľuste, ktoré sú dlhé 20cm a vzdialené od seba 5cm. Predná čeľusť je pevná a zadná je upevnená na pohyblivej podložke.

Ťahové vlastnosti sa zisťujú namáhaním vzorky na ťah do medze $F_m = 490[N.m^{-1}]$ prostredníctvom pohybu zadnej čeľuste.

Vyhodnocované sú nasledujúce charakteristiky:

- WT... ťahová energia na jednotku plochy $[N.m.m^{-2}]$

$$WT = \int_0^{E_m} F.dE \quad (2.2)$$

- LT... linearita krivky zaťaženia - predĺženia $[-]$

$$LT = \frac{WT}{F_m . E_m / 2} \quad (2.3)$$

- RT... ťahová pružnosť (elastické zotavenie) $[\%]$

$$RT = \frac{WT}{WT} \cdot 100 \quad (2.4)$$

WT ... zotavená energia $[N.m.m^{-2}]$.

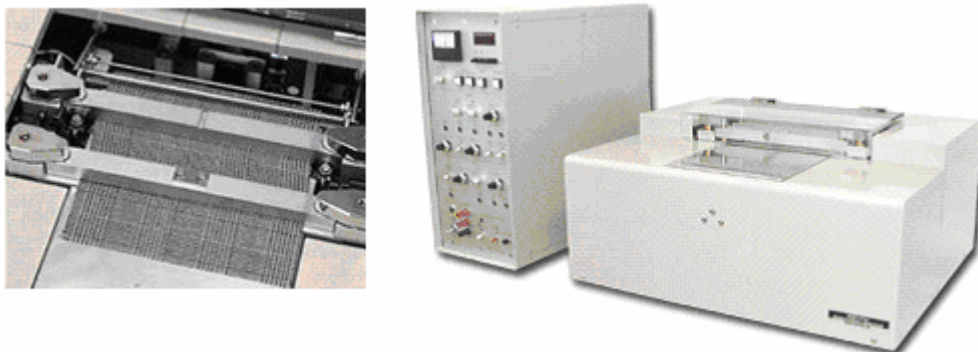
Pri meraní **šmykových vlastností** sa čelúšť s pohyblivou podložkou posúva v paralelnom smere vzhľadom k osi valca a dochádza k šmykovej deformácii vzorky. Vzorka je namáhaná štandardným uhlom v šmyku $\pm 8^\circ$.

Šmyková sila sa zisťuje pomocou snímača pripevneného na konci tejto pohyblivej čelúste.

Vyhodnocované sú nasledujúce charakteristiky:

- G ... tuhosť šmyku meraná v rozmedzí $0,5^\circ \sim 2,5^\circ$ $[N/m.^\circ]$,
- $2HG$... hysterezia šmykovej sily pri šmykovom uhle $\pm 0,5^\circ$ $[N/m]$,
- $2HG5$... hysterezia šmykovej sily pri šmykovom uhle $\pm 5^\circ$ $[N/m]$.

Meranie sa v prípade ťahových a šmykových vlastností prevádza zvlášť v smere osnovy i útku [4,15].



Obrázok č.14 : KES-FB1, detail upnutia skúšanej vzorky v čelústiach [18, 20].

Metóda merania ohybových vlastností

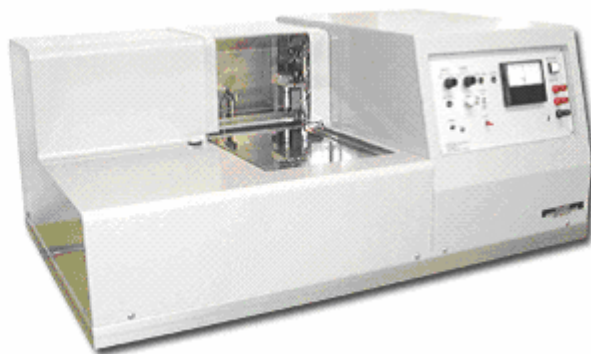
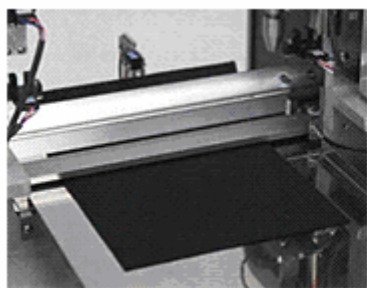
Na prístroji KES-FB2 bola sledovaná a vyhodnocovaná reakcia textílie na pôsobenie vonkajšej ohybovej sily. Meranie sa prevádza zvlášť v smere osnovy i útku. Vzorka sa upne medzi dve čelúste dlhé 20cm, z ktorých je jedna pevná a druhá pohyblivá. Čelúste sú od seba vzdialené 1cm. Zadná (pohyblivá) čelúšť namáha vzorku textílie na ohyb do medze krivosti $K = \pm 2,5$ $[cm^{-1}]$.

Vyhodnocované sú nasledujúce charakteristiky:

- B... ohybová tuhosť, ktorá sa vzťahuje na jednotku dĺžky $[N.m^2 / m]$

Hodnota ohybovej tuhosti je definovaná ako sklon priamky medzi krivosťou $K = 0,5$ a $K = 1,5 [cm^{-1}]$.

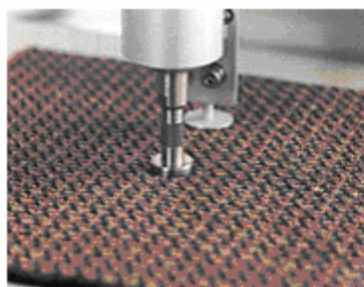
- 2HB... hysterezia ohybového momentu na jednotku dĺžky $[N.m / m]$, odčítaná pri $K = 1,0 [cm^{-1}]$ [4, 15].



Obrázok č.15: KES-FB2, detail skúšanej vzorky v prístroji [18, 20].

Metóda merania tlakových vlastností

Prístroj KES-FB3 slúži k meraniu kompresných vlastností.. Meranie sa prevádza v smere kolmom k ploche textílie na troch automaticky nastavených miestach testovanej textílie. Vzorka testovanej textílie je stlačovaná prítlačnou čeľusťou s plochou $2cm^2$ do medze pôsobiaceho tlaku $P_m = 4900 [N/m^2]$. Meranie sa prevádza v jednom smere.



Obrázok č.16: KES-FB3, detail pôsobenia tlakovej sily prostredníctvom čeľuste [18,20].

Vyhodnocované sú nasledujúce charakteristiky:

- WC... energia kompresie, ktorá sa vzťahuje na jednotku plochy $[N.m/m^2]$

$$WC = \int_{T_m}^{T_0} P.dT \quad (2.5)$$

- LC... linearita krivky tlak - hrúbka $[-]$

$$LC = \frac{WC}{P_m \cdot (T_0 - T_m) / 2} \quad (2.6)$$

T_0 ...hrúbka plošnej textílie [m]

T_m ...hrúbka plošnej textílie pri maximálnom tlaku [m]

- RC... kompresná pružnosť (elastické zotavenie) $[\%]$

$$RC = \frac{WC^*}{WC} \cdot 100 \quad (2.7)$$

WC^* ...zotavená energia $[N.m/m^2]$ [4,15]

Metóda merania povrchových vlastností

Pri meraní povrchového trenia sú obidva konce vzorky pevne upnuté v čeľustiach, dlhých 20cm a vzdialených od seba 15cm, o konštantnom napätí. Vzorka sa pohybuje po pracovnej doske konštantnou povrchovou rýchlosťou 1 $[mm.s^{-1}]$ zľava doprava a späť. KES-FB4 je vybavený dvoma snímačmi (snímač pre snímanie koeficientu trenia a snímač pre snímanie geometrických nerovností) pohybujúcimi sa po dráhe 30mm tam a späť, na troch automaticky nastavených miestach testovanej textílie. Elektrické signály zachytené počas prvých a posledných 5mm sú vynechané a prostredných 20mm je prevedených do integrátora a použitých pre výpočet.

Signály zo snímača povrchovej drsnosti aj trenia prechádzajú filtrom, kde sa odstraňujú vlny nízkej frekvencie pod 1 Hz (1Hz zodpovedá 1mm vlnovej dĺžky na stroji).

Akonáhle sa proces merania skončí, jednotka so snímačmi sa nadvihne a vráti sa do pôvodnej pozície. Vzorka sa uvoľní z napätia.

Vyhodnocované sú nasledujúce charakteristiky:

- MIU...stredná hodnota koeficientu trenia $[-]$

$$MIU = \frac{1}{L} \cdot \int_0^x m.dL \quad (2.8)$$

- MMD... stredná odchylka koeficientu trenia $[-]$

$$MMD = \frac{1}{L} \cdot \int_0^x |m - \bar{m}| \cdot dL \quad (2.9)$$

- SMD... stredná odchyľka geometrickej drsnosti [mm]

$$SMD = \frac{1}{L} \cdot \int_0^x |T - \bar{T}| \cdot dL \quad (2.10)$$

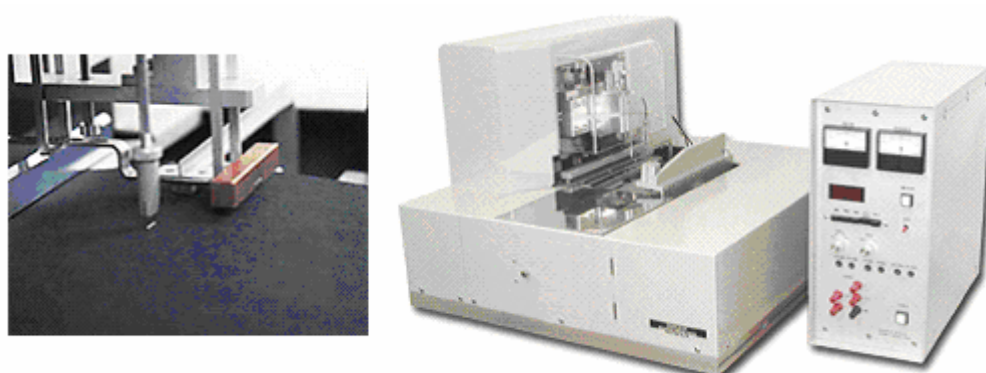
L...dráha pohybu snímača na povrchu vzorky 2cm

T... hrúbka testovanej vzorky v určitej polohe L [m]

\bar{T} ...stredná hodnota T [m]

m ...koeficient trenia [-]

Pri meraní povrchových vlastností sa vzorky merajú zvlášť v smere osnovy a útku [4, 15].



Obrázok č.17 : KES-FB4, detail testovanej vzorky [18, 20].

2.2.3.2 Vyhodnotenie omakových vlastností

Namerané mechanické vlastností ovplyvňujúce primárny a celkový omak sypkoviny sú uvedené v prílohe. Získané hodnoty sa následne spracovávajú pomocou kalkulačného programu.

Hodnoty 16-tich charakteristík, číselných hodnôt, pre osnovu a útok sú dosadené do regresných rovníc, ktoré dávajú hodnoty zložiek primárneho omaku.

Celkový omak THV je vyjadrený ordinálnou škálou vyjadrujúcou rozsah pocitov od „nevyhovujúceho“ po „výborný“ (viď tabuľka č.5). THV je vypočítaný regresnou rovnicou s empirickými koeficientami, v ktorej figurujú zložky primárneho omaku. Empirické rovnice vytvoril Prof. Kawabata na základe poznatkov z mnohoročného výskumu omaku a vlastností textílií.

Pri vyhodnocovaní THV (celkového omaku) jednotlivých vzoriek sypkovín v kalkulačnom programe je nutné zvoliť vhodnú kategóriu. Prof. Kawabata rozdelil materiály do piatich kategórií (podľa plošných hmotnosti), ktoré majú ešte ďalšie podskupiny.

Sypkoviny som na základe plošnej hmotnosti zaradila do skupiny KN-201 -MDY (hodnotenie primárneho omaku), KN-301-W-MDY (hodnotenie THV).

K zložkám THV zvolenej kategórie patria primárne omaky: KOSHI, NUMERI, FUKURAMI A SOFUTOZA. Ich definície sú uvedené v prílohe.

Rozsah škály u primárneho omaku sa pohybuje od 0 – 10. Z toho 10 je silno prejavujúca sa vlastnosť textílie a 1 je slabo prejavujúca sa vlastnosť u textílie.

Na základe zvolenej skupiny kalkulačný program vyhodnotil spomínaných 16 charakteristík, ktoré sú vynesené do tzv. „hadového grafu“. Vhodný počet týchto mechanických parametrov sa následne pomocou regresných funkcií privádza do korelácie s hodnotami stanovenými subjektívne (dotykom ruky – omakom) rozsiahlym kolektívom hodnotiteľov [4,9].

Tabuľka č.5: Klasifikácia THV.

<i>THV</i>	<i>hodnotenie omaku textílie</i>
0	nevyhovujúci
1	veľmi zlý
2	podpriemerný
3	priemerný
4	veľmi dobrý
5	výborný

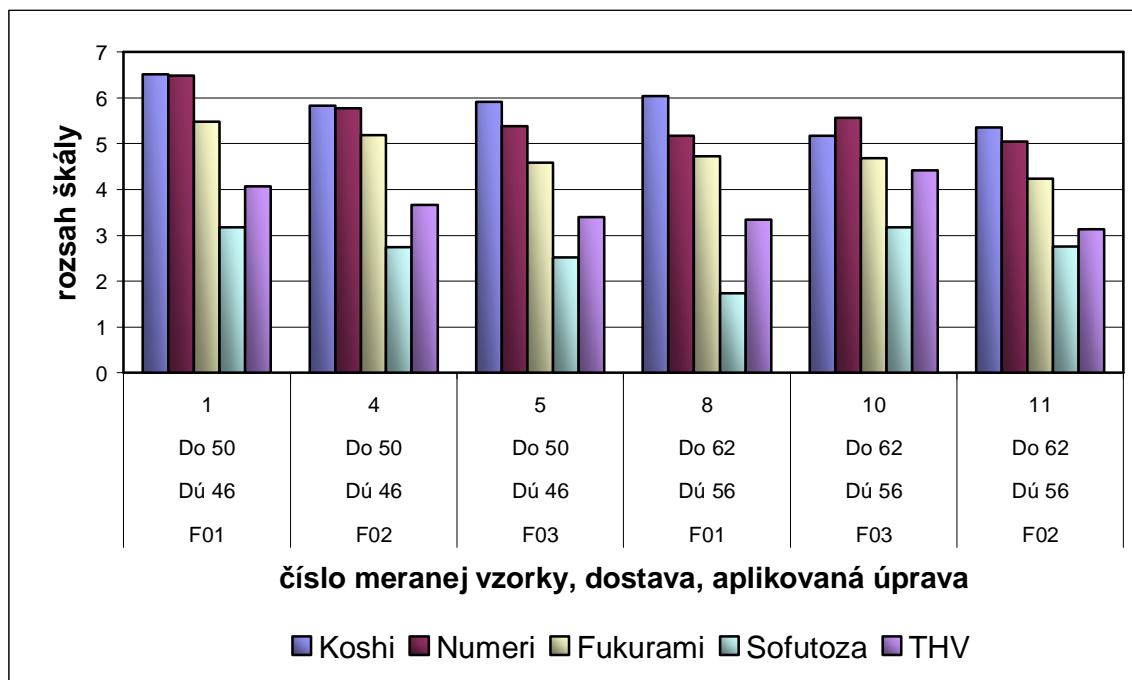
2.2.3.3 Vlastný experiment

Meranie na každom zo sady prístrojov bolo prevedené 3 – krát u všetkých sypkovín z tabuľky č.1. Vzorky boli vystrihnuté o rozmeroch 20x20cm.

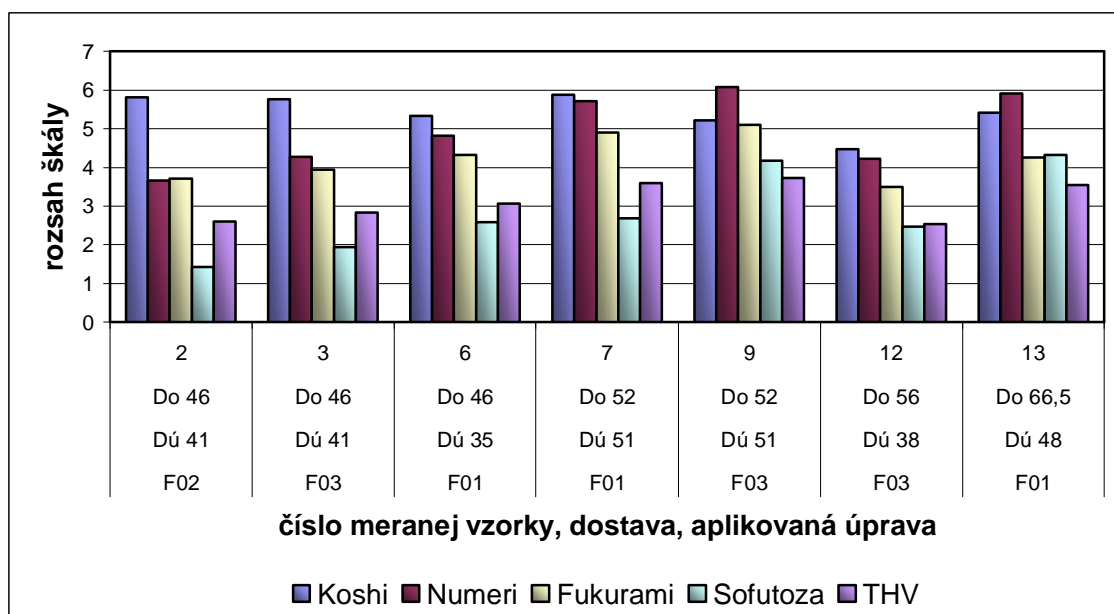
Tabuľka č. 6: Hodnoty primárnych zložiek omaku a THV u skúmaných sypkovín.

Číslo meranej vzorky	Zložky primárneho omaku sypkovín				Celkový omak sypkoviny THV	Slovné hodnotenie omaku THV
	Koshi	Numeri	Fukurami	Sofutoza		
1	6,52	6,48	5,48	3,18	4,07	veľmi dobrý
2	5,82	3,66	3,71	1,42	2,61	priemerný
3	5,76	4,27	3,94	1,94	2,84	priemerný
4	5,83	5,78	5,19	2,74	3,66	veľmi dobrý
5	5,92	5,38	4,58	2,52	3,4	priemerný
6	5,34	4,82	4,32	2,59	3,07	priemerný
7	5,88	5,71	4,91	2,69	3,59	veľmi dobrý
8	6,04	5,17	4,72	1,73	3,34	priemerný
9	5,21	6,07	5,1	4,18	3,73	veľmi dobrý
10	5,18	5,56	4,68	3,17	4,42	priemerný
11	5,35	5,05	4,24	2,75	3,14	priemerný
12	4,48	4,23	3,49	2,47	2,54	priemerný
13	5,41	5,92	4,26	4,33	3,54	veľmi dobrý
14	5,27	7,2	4,84	5,25	4,34	veľmi dobrý
15	5,31	7,17	5,59	4,04	4,4	veľmi dobrý
16	4,41	7,79	5,91	5,64	4,68	výborný
17	4,6	7,9	6,11	5,17	4,8	výborný
18	4,5	7,34	5,63	4,67	4,38	veľmi dobrý
19	5,25	7,14	5,19	4,18	4,34	veľmi dobrý

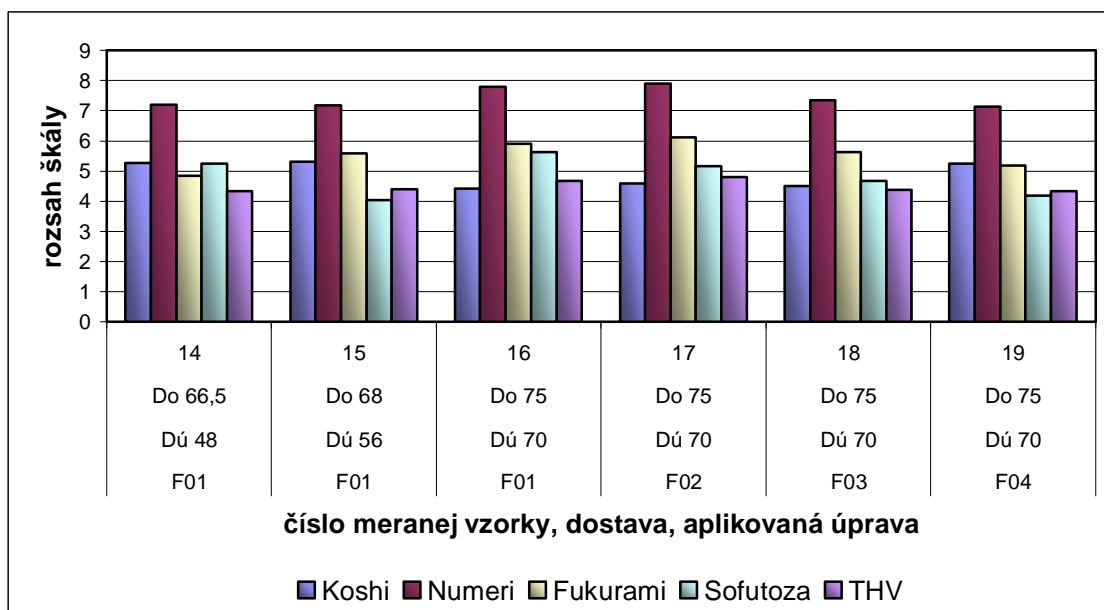
Graf č.7: Grafické porovnanie primárnych omakov a THV u sypkovín s keprovou väzbou.



Graf č.8: Grafické porovnanie primárnych omakov a THV u sypkovín s plátnovou väzbou.



Graf č.9: Grafické porovnanie primárnych omakov a THV u sypkovín s atlasovou väzbou.



Diskusia

V grafoch 7, 8 a 9 sú zobrazené výsledné hodnoty objektívneho hodnotenia omaku u sypkovín 1 – 19. Je vidieť, že u vzoriek, kde sa prejavila najviac KOSHI (tuhosť) zložka primárneho omaku je THV (celkový omak) horší. Naopak, u vzoriek, kde sa ako silno prejavujúca zložka ukázala NUMERI (hladkosť) sa omak podstatne zlepšil. Môžeme povedať, že celkový omak THV je tým lepší, čím viac sa prejavuje NUMERI v dôsledku nižšieho prejavu zložky primárneho omaku KOSHI.

Zvyšovaním sa prejavu zložiek FUKURAMI (plnosť, mäkkosť, hebkosť) a SOFUTOZA (hebkosť) sa celkový omak taktiež zlepšuje.

Porovnaním celkových omakov THV zistených prostredníctvom prístroja KES-FB (viď tabuľka č.6), je zrejmé, že najlepšie výsledky dosiahli vzorky s atlasovou väzbou. Vzorky majú v porovnaní s ostatnými vyššiu dostavu (zvyšuje prejav KOSHI zložky), ale zároveň najnižšiu jemnosť osnovných a útkových nití, čo tento prejav znížilo.

Čo sa týka pocitu vyvolaného objemnosťou a dobrou formou, kde sa prejavuje pocit súvisiaci s hrúbkou a pružnosťou pri stlačení, to vyjadruje zložka FUKURAMI, ktorá má najvyššie hodnoty práve u tejto atlasovej väzby. FUKURAMI zahŕňa aj pocit tepla a hrejivosti, čo ovplyvňuje u týchto vzoriek najmä finálna úprava.

Zložka SOFUTOZA (hebkosť) sa tiež najviac prejavila u vzoriek 14-19 v porovnaní s ostatnými.

2.2.4 Ohybová tuhosť

Tuhosť v ohybe u sypkovín 1-19 bola meraná v smere osnovy a útku na prístroji KES-FB2 popísanom v kapitole 2.2.3.1. Hodnoty ohybovej tuhosti sú uvedené v tabuľke č.7.

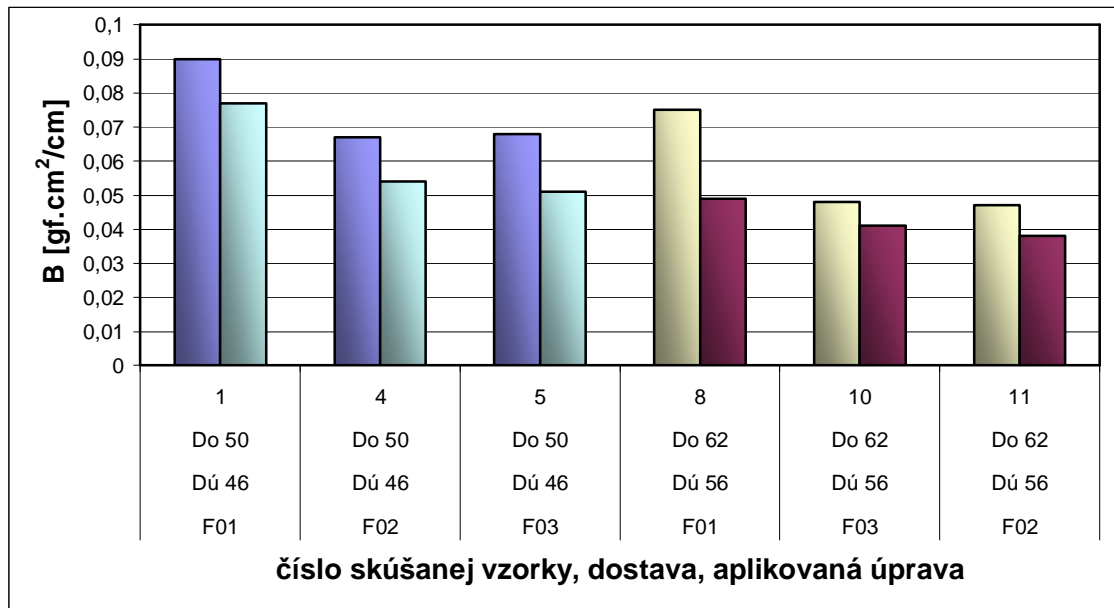
Vplyv dostavy a aplikovanej finálnej úpravy na tuhosť v ohybe u skúšaných vzoriek je zrejmá z nasledujúcich grafov.

V tabuľke č.7 je uvedená jednotka [gf.cm²/cm], ktorej prevod vychádza z: 500gf/cm (cca 490N/m).

Tabuľka č.7: Tuhosť v ohybe skúšaných vzoriek 1 – 19.

Číslo meranej vzorky	Ohybová tuhosť tkaniny v smere osnovy Bo [gf.cm ² /cm]	Ohybová tuhosť tkaniny v smere útku Bú [gf.cm ² /cm]	\bar{B} [gf.cm ² /cm]
1	0,090	0,077	0,083
2	0,053	0,050	0,052
3	0,054	0,048	0,051
4	0,067	0,054	0,061
5	0,068	0,051	0,059
6	0,075	0,049	0,062
7	0,059	0,044	0,051
8	0,075	0,049	0,062
9	0,037	0,032	0,034
10	0,048	0,041	0,044
11	0,047	0,038	0,042
12	0,039	0,029	0,034
13	0,046	0,033	0,039
14	0,079	0,039	0,059
15	0,063	0,042	0,053
16	0,043	0,034	0,038
17	0,05	0,036	0,043
18	0,047	0,035	0,041
19	0,053	0,043	0,048

Graf č.10: Závislosť ohybovej tuhosti na dostave osnovných i útkových nití a aplikovanej úprave u sypkovín s keprovou väzbou.



- jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

■ ohybová tuhosť meraná v smere osnovy

■ ohybová tuhosť meraná v smere útku

- jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

■ ohybová tuhosť meraná v smere osnovy

■ ohybová tuhosť meraná v smere útku

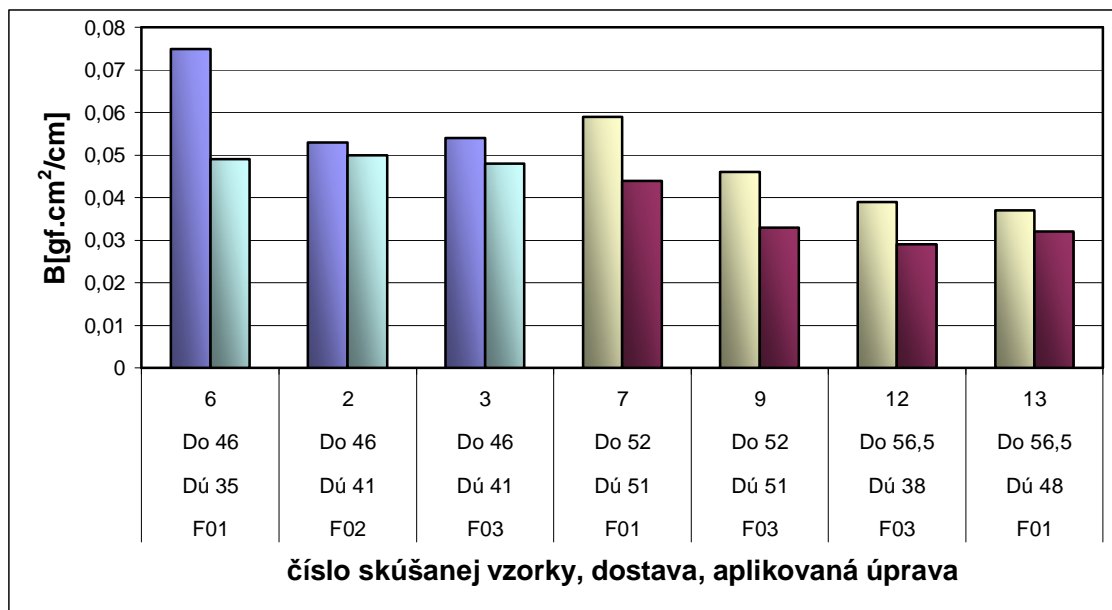
Diskusia

V grafe je vidieť, že vplyvom väčšieho počtu nití v smere osnovy sú hodnoty ohybovej tuhosti vyššie v porovnaní s hodnotami meranými v smere útku.

Ohybová tuhosť v oboch smeroch je ovplyvňovaná finálnou úpravou. Na vzorkách 1,4 a 5 sú aplikované úpravy F01, F02 a F03, z ktorých sa F01 – kalandrovanie javí ako najtuhšia. Medzi vzorkami s úpravou F02 a F03 sa významný vplyv neprejavil.

U vzoriek 8,10 a 11 je vplyv dostavy v smere osnovy i útku a aplikovanej úpravy rovnaký ako u 1,4 a 5.

Graf č.11: Závislosť ohybovej tuhosti na dostave osnovy i útku a aplikovanej úprave u sypkovín s plátňovou väzbou.



- jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

■ ohybová tuhosť meraná v smere osnovy

■ ohybová tuhosť meraná v smere útku

- jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

■ ohybová tuhosť meraná v smere osnovy

■ ohybová tuhosť meraná v smere útku

Diskusia

Porovnanie vplyvu dostavy osnovných i útkových nití na textílie s plátňovou väzbou je zložitejšie oproti vzorkám s keprovou väzbou. V jednotlivých skupinách vzoriek, vytvorených na základe rovnakých jemnosti osnovných a útkových nití sa líšia nielen úpravy, ale aj dostavy.

Skupina vzoriek 2, 3 a 6:

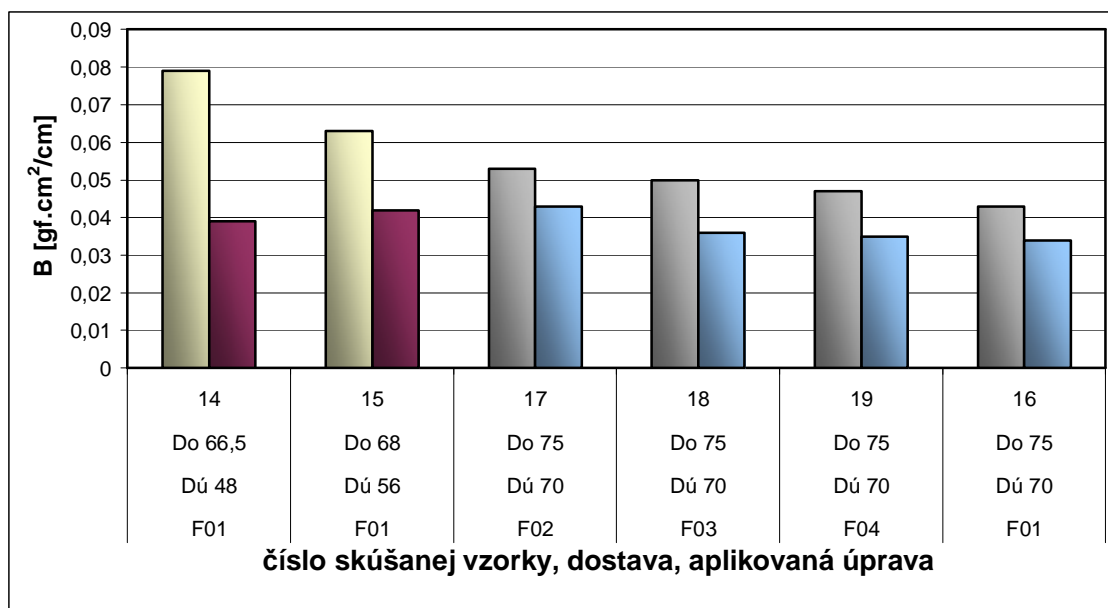
Vzorky 2 a 3 majú rovnakú dostavu v smere osnovy i útku. Zmena úpravy u týchto vzoriek sa ukázala nevýznamná. Je tu však patrný rozdiel medzi hodnotami ohybovej tuhosti v smere osnovy a útku, čo spôsobila meniac sa dostava v týchto smeroch.

Vzorka 6 sa oproti 2 a 3 líši dostavou v smere útku a úpravou, čo sa jednoznačne prejavilo. Ohybová tuhosť v smere útku klesla a v smere osnovy sa zvýšila. Graf vykazuje podstatne väčšiu hodnotu ohybovej tuhosti u vzoriek s úpravou F01.

Skupina vzoriek 7, 9, 12 a 13:

Zvyšovaním sa dostavy v jednotlivých smeroch sa zvyšovala aj tuhosť v ohybe. Znova je zrejmé vyššia tuhosť vzorky s úpravou F01. U vzorky 13 sa vplyv úpravy F01 neprejavil, čo pravdepodobne zapríčinilo iné materiálové zloženie tejto vzorky (vid'.tabuľkač.1).

Graf č.12: Závislosť ohybovej tuhosti na dostave osnovy i útku a aplikovanej úprave u sypkovín s atlasovou väzbou.



- jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]
 - ohybová tuhosť meraná v smere osnovy
 - ohybová tuhosť meraná v smere útku
- jemnosť osnovných a útkových nití 8,3 [tex], dostava v smere osnovy 75 [cm⁻¹] a v smere útku 70 [cm⁻¹] s výnimkou vzorky č. 16, ktorý má jemnosť útkových nití 7,4[tex].
 - ohybová tuhosť meraná v smere osnovy
 - ohybová tuhosť meraná v smere útku

Diskusia

Vo výsledkoch ohybovej tuhosti v grafe č.12 vidíme, že vyššie hodnoty dostáv v smere osnovy zvyšujú ohybovú tuhosť v tomto smere.

Pozorovaním vzoriek 16, 17, 18 a 19 môžeme vyjadriť vplyv aplikovanej úpravy na odolnosť textílie voči ohybu, keďže sú u vzoriek rovnaké jemnosti a dostavy. Na vzorkách boli aplikované úpravy F01, F02, F03 a F04. Najvyššia odolnosť voči ohybu sa ukázala u vzorky 16 s úpravou F01 a jemnosťou útkových nití 7,4 [tex].

2.2.5 Klzavosť

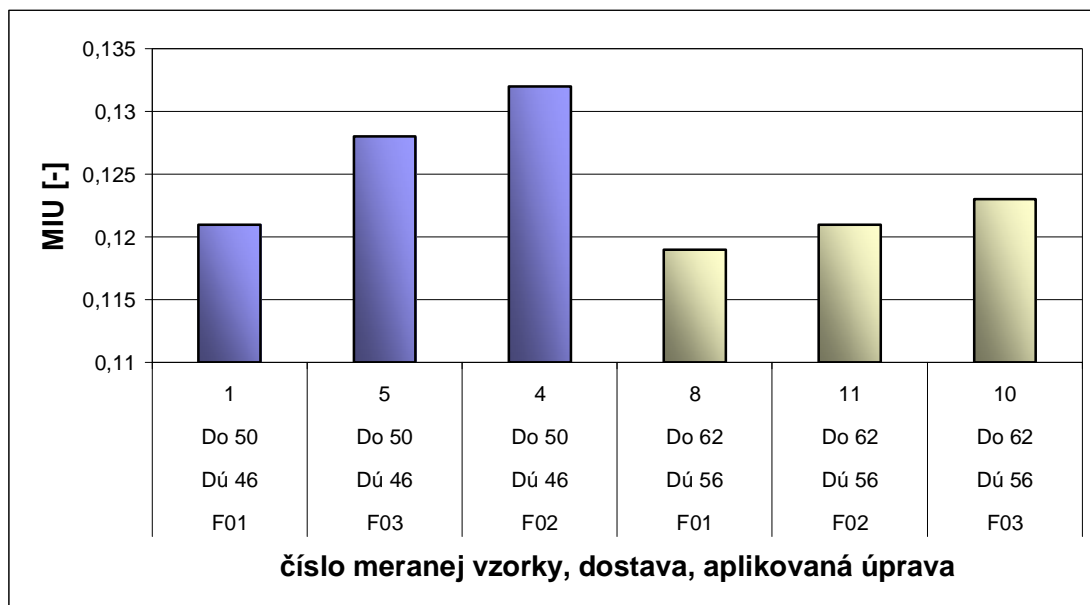
Klzávosť je charakterizovaná prostredníctvom koeficientu trenia, ktorý môžeme zistiť metódami popísanými v kapitole 1.2.1.6. Ja som tento parameter získala pomocou meracieho prístroja KES-FB4 (popísanom v kapitole 2.2.3.1). Spracované hodnoty MIU u sypkovín 1–19 sú vynesené do grafu č. 13, 14 a 15. Pri porovnávaní MIU u jednotlivých vzoriek som brala v úvahu vplyv finálnej úpravy.

*Tabuľka č.8: Stredná hodnota koeficientu trenia
MIU [-] v smere osnovy a útku u skúmaných
sypkoviných 1-19.*

Číslo meranej vzorky	MIU [-] osnova	MIU [-] utok	Stredná hodnota MIU _o a MIU _ú [-]
1	0,121	0,120	0,121
2	0,132	0,134	0,133
3	0,126	0,123	0,124
4	0,127	0,137	0,132
5	0,132	0,124	0,128
6	0,118	0,120	0,119
7	0,112	0,117	0,115
8	0,118	0,120	0,119
9	0,132	0,129	0,131
10	0,12	0,125	0,123
11	0,119	0,124	0,121
12	0,124	0,130	0,127
13	0,109	0,119	0,114
14	0,124	0,139	0,132
15	0,114	0,12	0,117
16	0,124	0,141	0,133
17	0,115	0,128	0,121
18	0,117	0,127	0,122
19	0,119	0,112	0,115

2.2.5.1 Vlastný experiment

Graf č.13 : Závislosť MIU od aplikovanej úpravy a dostavy u sypkovín s keprovou väzbou.



■ jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

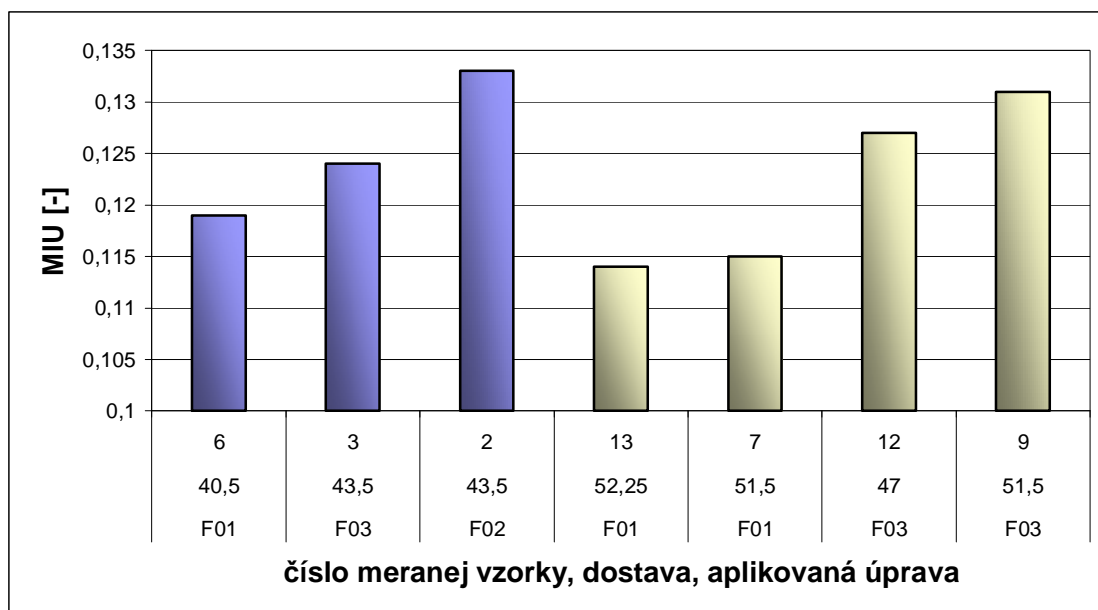
■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

Diskusia

Vzorky s úpravou F01 sú oproti vzorkám s úpravami F02 a F03 kľzavejšie. Rozdiely medzi vzorkami s úpravami F02 a F03 sa z grafu č.13 nedajú jednoznačne zhodnotiť. Je zrejmé, že kľzavosť sa u týchto vzoriek mení, ale v každej skupine opačne.

Z grafu je vidieť aj podstatné zmeny v jednotlivých skupinách. U vzoriek s nižšími jemnosťami a vyššou dostavou je kľzavosť vyššia.

Graf č.14: Závislosť MIU od aplikovanej úpravy a dostavy u sypkovní s plátňovou väzbou.



■ jemnosť osnovných a útkových nití 14,7 [tex]

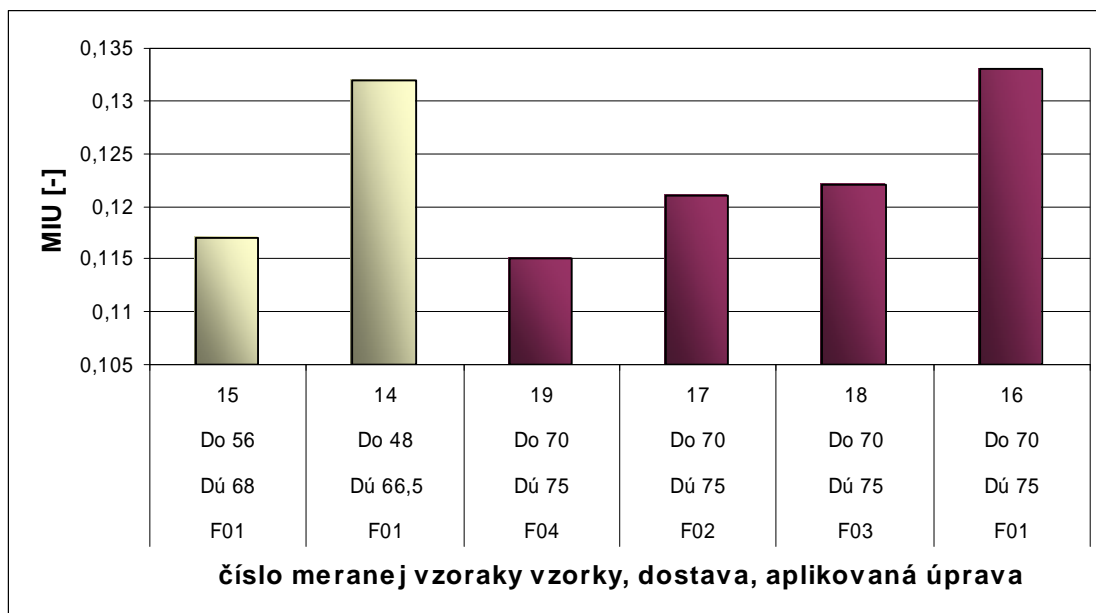
■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

Diskusia

Z grafu je zrejmý podstatný vplyv aplikovanej úpravy na koeficient trenia. Opäť sa vzorky s úpravou F01 ukázali kľzavejšie v porovnaní s F02 a F03. Medzi vzorkami 3 a 2, ktoré sa líšia iba úpravou sa javí F03 ako kľzavejšia. Vplyv aplikovanej úpravy je viditeľný aj u vzoriek 7 a 9.

U vzoriek s úpravou F01 sa potvrdil aj vplyv dostavy a jemnosti osnovných a útkových nití na kľzavosť. Vzorky 13 a 7 sa porovnaním so 6 ukázali kľzavejšie.

Graf č.15: Závislosť MIU od aplikovanej úpravy a dostavy u sypkovín s atlasovou väzbou.



■ jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex]

■ jemnosť osnovných a útkových nití 8,3 [tex]

Diskusia

Porovnávaním koeficientu trenia medzi vzorkami s atlasovou väzbou môžeme výsledky zhodnotiť nasledovne. Vzorky 15 a 14 sa od seba líšia dostavou osnovných a útkových nití a potvrdilo sa, že zvyšovaním dostavy kĺzavosť rastie.

U skupiny vzoriek s jemnosťou osnovných a útkových nití 8,3 [tex] (s výnimkou 16, u ktorej je jemnosť útkových nití 7,4 [tex]) a rovnakou dostavou Do a Dú vychádza najkĺzavejšia vzorka 19. Hoci sa na vzorku nanášalo zmäkčovadlo, poslednou fázou úpravy bolo kalandrovanie, a to je dôvod nižšej hodnoty MIU, a teda vyššej kĺzavosti textílie. Kalandrovaná vzorka 16 vyšla zo skupiny najmenej kĺzavá. Od ostatných vzoriek sa líšila iba zmenou jemnosti útkových nití, vďaka čomu sa mení reliéf textílie, a tým sa zvýšila stredná hodnota MIU.

2.2.6 Zhodnotenie výsledkov

Hodnoty jednotlivých meraní a vypočítané charakteristiky zobrazené v predošlých grafoch nám značne ukazujú vplyvy konštrukčne – technologických parametrov a aplikovaných úprav. U každej spracovanej vlastnosti sa tieto vplyvy ukázali inak.

Zhodnotením priepustnosti vzduchu sa potvrdilo, že čím vyššia dostava, tým nižšia priedušnosť. Na porovnávaných vzorkách v jednotlivých skupinách (vytvorených na základe rôznej jemnosti osnovných i útkových nití a iných väzieb – vid' v grafoch č.1,2 a 3) sa javili ako najpriedušnejšie vzorky s úpravou F01. Po F01 nasledujú F02 a F03. Vplyv úpravy F01 sa ukázal porovnaním s F02 a F03 štatisticky najvyšší. Priepustnosť vzduchu je závislá aj od väzby, čo sa u týchto vzoriek nedá jednoznačne charakterizovať, pretože u každej z použitých väzieb sa menila dostava. Z grafu č.18, kde sú vzorky zaradené od najviac priedušnej po najmenej sa ukázalo, že napriek meniacim sa parametrom, sypkoviny s keprovou väzbou majú najhoršiu priepustnosť pre vzduch.

Čím nižšie hodnoty koeficientu tepelnej vodivosti, tým je materiál hrejivejší. Z nameraných hodnôt vyplýva najvyššia hrejivosť u vzoriek s úpravou F01 a F03 (vid' v grafe č.20). Vplyv aplikovanej úpravy u vzoriek s rovnakými parametrami sa ukázal štatistický významný u keprovej väzby (vid' v grafe č.4). U plátrovej a atlasovej väzby sa namerané hodnoty koeficientu tepelnej vodivosti menili, ale štatisticky nevýznamne

. Zhodnotením celkového omaku THV (vid' graf č.19) vykazujú sypkoviny s atlasovou väzbou najlepšie hodnoty. Medzi sypkovinami s plátrovou a keprovou väzbou sa horší omak prejavil u plátrovej. Vplyv úpravy sa u skúmaných vzoriek jednoznačne neprejavil vplyvom meniacich sa parametrov (dostava, jemnosť osnovných a útkových nití a väzba).

Meraním tuhosti v ohybe môžeme konštatovať, že zvyšovaním dostavy v jednotlivých smeroch sa zvyšuje ohybová tuhosť. Opäť sa dostávame do situácie, kedy nemôžeme zhodnotiť vplyv väzby na túto vlastnosť, pretože sa mení jemnosť osnovných a útkových nití. Z úprav sa javí ako najtuhšia úprava F01 – kalandrovanie.

Koeficient trenia je ovplyvnený najmä aplikovanou úpravou. Najklzavejšie sa ukázali vzorky s úpravou F01 a F04 (vid' v grafe č.16). Príčinou zníženia klzavosti u vzoriek s úpravou F02 a F03 je pravdepodobne nerovnomerná apretácia (nanášanie zmäkčovadla), vďaka čomu sa reliéf textílie v ploche mení, a tým sa zvyšuje stredná hodnota MIU.

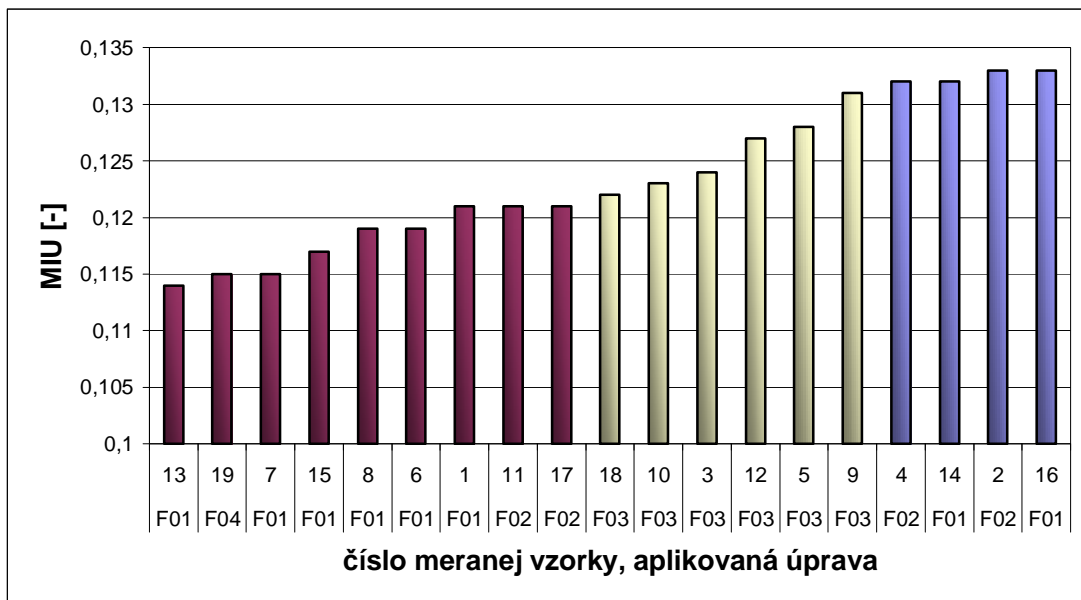
Vplyv úprav F02 a F03 na koeficient trenia sa v mení. Na základe porovnávania vzoriek s týmito úpravami, som došla k záveru, že F02 sa javí kĺzavejšia u vzoriek s jemnosťami vyššími a F03 u vzoriek s jemnosťami nižšími (viď v grafe č. 13 a 14). Hodnoty koeficientu trenia vynesené v grafoch č. 13, 14, 15 „hovoria“, že čím je jemnosť osnovných a útkových nití nižšia, tak je povrch textílie hladší (sytkovina je kĺzavejšia). Vyššie percentuálne zmeny týkajúce sa vplyvu aplikovanej úpravy sa ukázali u sytkovín s jemnosťami osnovných a útkových nití 14,7 [tex].

Tabuľka č.9 : Skúmané sytkoviny zoradené od najlepších po najhoršie u každej meranej úžitkovej vlastnosti.

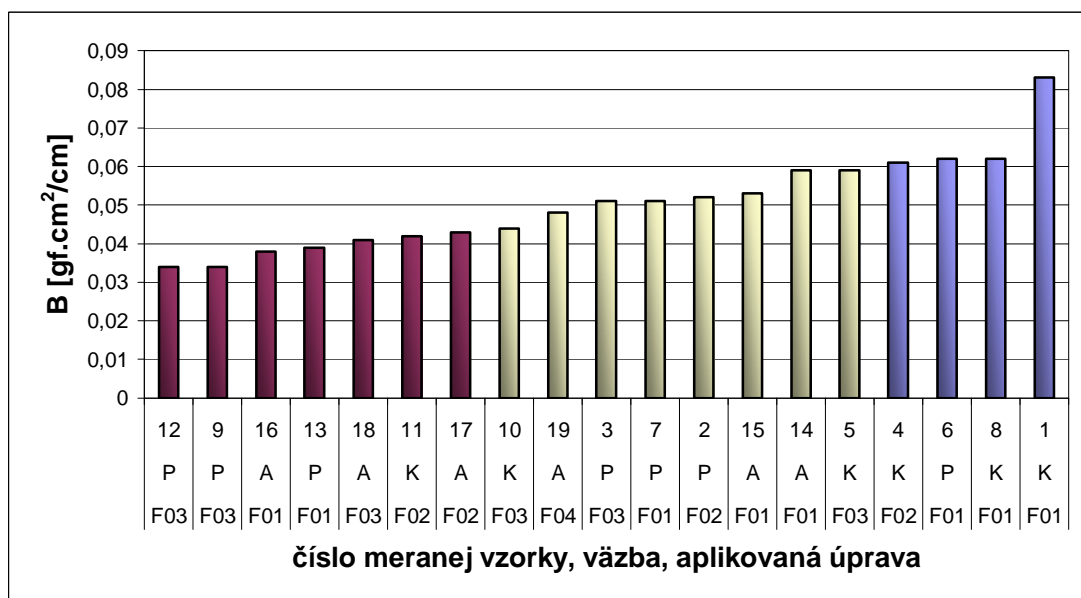
Poradové číslo	Číslo meranej vzorky				
	Kĺzavosť	Tuhosť v ohybe	Priedušnosť	Omak	Hrejdivosť
1.	13	12, 9	6	17	15
2.	19	16	12	16	6
3.	7	13	2	10	16
4.	15	18	7	15	9, 10
5.	8, 6	11	16	18	12
6.	1, 11, 17	17	17	14	5
7.	18	10	18	19	13
8.	10	19	19	1	14
9.	3	3,7	13	9	7
10.	12	2	14	4	11
11.	5	15	9	7	4
12.	9	14, 5	15	13	8
13.	4, 14	4	3	5	19, 3
14.	2, 16	6, 8	1	8	18
15.		1	4	11	17
16.			8	6	2
17.			11	3	1
18.			5	2	
19.			10	12	

V tabuľke č. 9 sú skúmané sytkoviny zoradené od najlepších po najhoršie a rozdelené do troch skupín. Na základe tejto tabuľky boli hodnoty jednotlivých vzoriek vynesené do grafov č. 16, 17, 18, 19 a 20.

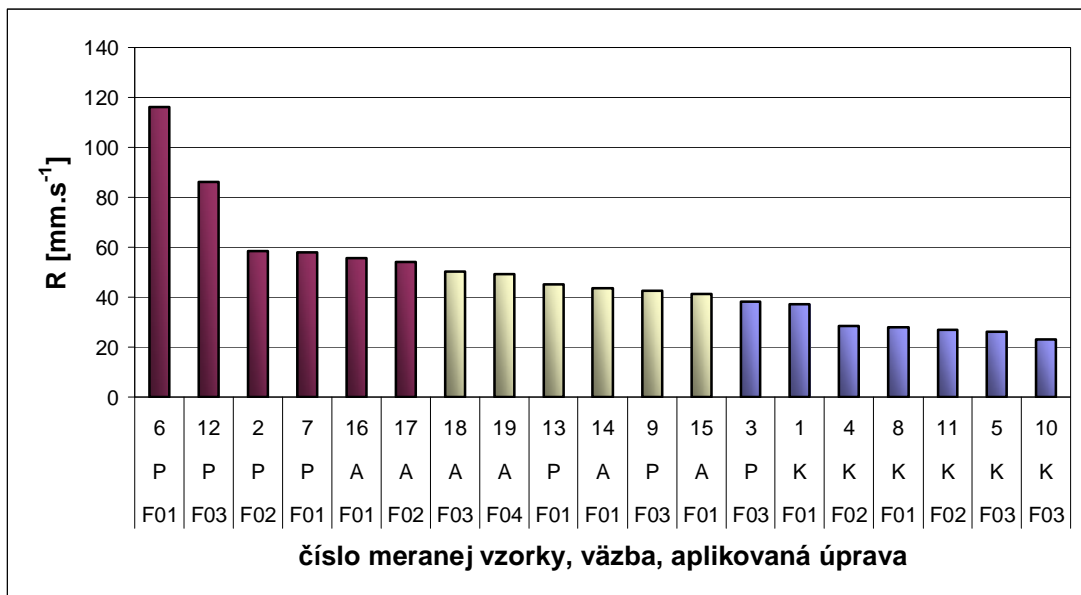
Graf č.16: Skúmané sypkoviny zoradené od najklzavejšej.



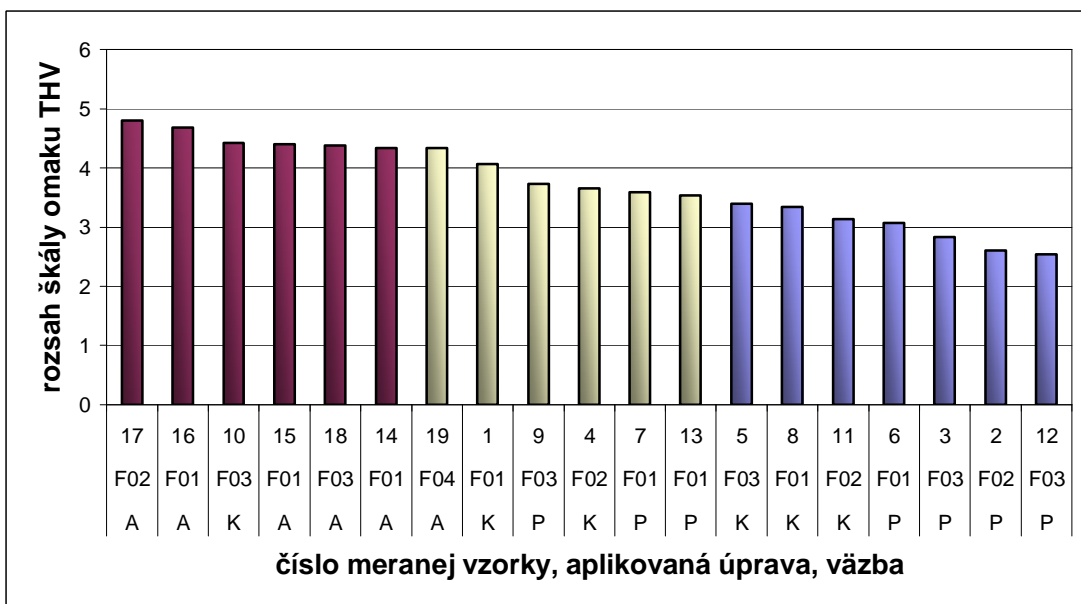
Graf č.17: Skúmané sypkoviny zoradené od najnižšej ohybovej tuhosti.



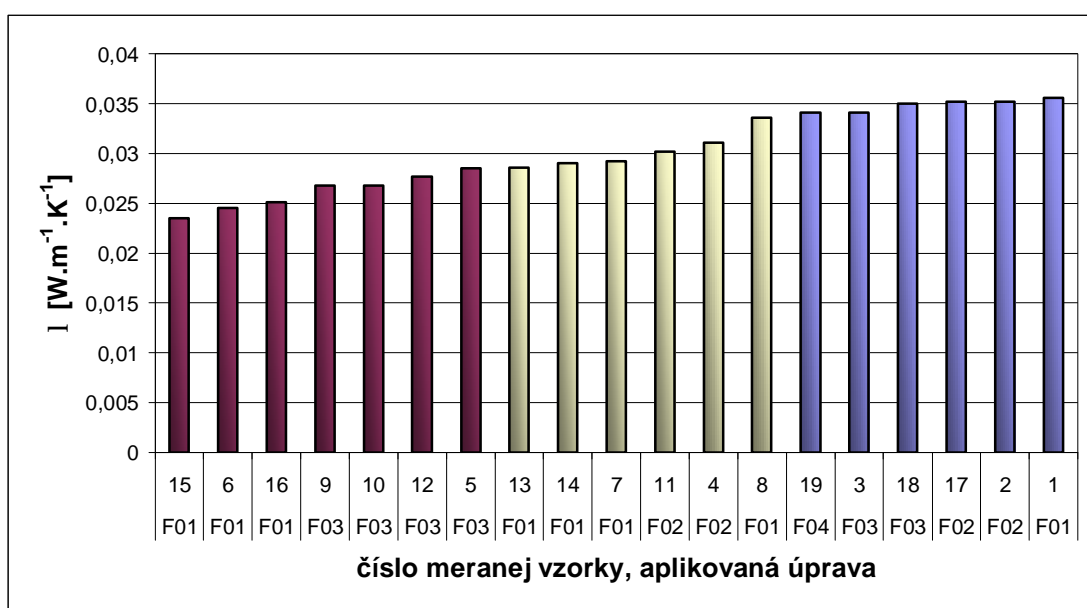
Graf č.18: Skúmané sypkoviny zoradené od najpriedušnejšej.



Graf č.19: Skúmané sypkoviny zoradené od najlepšieho po najhorší omak.



Graf č. 20: Syrkoviny zoradené od najhrejivejšej.



2.3 Návrh najvhodnejšej kombinácie vlastností sypekovín

Návrh najvhodnejšej kombinácie vlastností u sypekovín závisí od požadovaných vlastností výrobkov z nej vyrobených.

Vlastností, ktoré som namerala a vyhodnotila sa týkajú predovšetkým komfortu. Z týchto vlastností som určila najvhodnejšie kombinácie (viď tabuľka č.10). Vhodné kombinácie som určovala medzi vzorkami, ktoré sa pri meraní jednotlivých vlastností javili ako najlepšie (viď v grafe č. 16, 17, 18, 19 a 20).

Z tabuľky je vidieť, že u žiadnej kombinácie sa nevyskytli vzorky s jemnosťou osnovných a útkových nití 14,7 [tex]. Percentuálnym výpočtom sa u vzoriek z tabuľky č.10 najviac vyskytovala úprava F01, plátnová väzba a jemnosť osnovných a útkových nití 10 [tex].

Tabuľka č.10: Kombinácie najvhodnejších vlastností u vybraných sypekovín.

Kombinácia vlastností	Počet vzoriek s touto kombináciou	Číslo vzorky s touto kombináciou
kĺzavosť tuhosť v ohybe	3	13, 11, 17
priedušnosť tuhosť v ohybe	3	17, 12, 16
omak hrejivosť	3	7, 16, 10
kĺzavosť priedušnosť	3	7, 8, 17
priedušnosť omak hrejivosť	2	7, 16
kĺzavosť priedušnosť hrejivosť	2	7, 8
tuhosť v ohybe hrejivosť	2	9, 16

ZÁVER

Hlavným cieľom tejto diplomovej práce bolo navrhnúť najvhodnejšiu kombináciu úžitkových vlastností u vybraného sortimentu sypkovín.

V rámci návrhu najvhodnejšej kombinácie vlastností boli namerané a vyhodnotené tieto: klzavosť, tuhosť v ohybe, priedušnosť, omak a hrejivosť.

Výborná klzavosť je jednou z najdôležitejších vlastností u sypkovín, pretože tieto textilie prichádzajú do styku ešte s ďalšou vrstvou, o ktorú sa trú. Na základe toho by mali byť hodnoty koeficientu trenia čo najnižšie.

Ďalším dôležitým parametrom komfortu sypkovín je tuhosť v ohybe. U sypkovín sa vyžaduje nízka ohybová tuhosť (lepšie kopíruje povrch tela pri spánku).

Priedušnosť je vlastnosť, u ktorej nemôžeme jednoznačne povedať, že čím vyššia je jej hodnota, tým je materiál kvalitnejší. Každá sypkovina je priedušná. Hodnoty priedušnosti závisia od druhu výplne. Sypkoviny plnené perím by nemali mať priedušnosť vyššiu ako $50[\text{mm.s}^{-1}]$, aby neprepúšťali perie von. Pre iné náplne sa vyrábajú tieto textilie s priedušnosťou okolo $70[\text{mm.s}^{-1}]$. Na trhu sa vyskytujú aj sypkoviny ťažké s priedušnosťou okolo $10[\text{mm.s}^{-1}]$.

Je zrejmé, že omak patrí medzi vlastností, ktoré užívateľ hodnotí ako prvé. Nevhodný omak tak môže ovplyvniť výber sypkoviny, hoci výrobok nemusí byť pri používaní v priamom kontakte s povrchom tela (výrobky povlečené). Niektoré typy sypkovín prichádzajú do priameho kontaktu s našou pokožkou a nepríjemný omak vyvoláva pocity zníženého komfortu.

Hrejivosť sypkovín je ovplyvnená prostredím, v ktorom sa bude výrobok z danej textilie používať a výplňou, vďaka ktorej výrazne ovplyvňujeme túto vlastnosť. Sypkoviny používané v chladnom prostredí by mali byť hrejivé tj. hodnoty koeficientu tepelnej vodivosti sú nižšie (textília neprepúšťajú teplo, vzniknuté medzi organizmom a ňou, a tak vyvoláva pocit tepla).

Z vybraných vlastností sa najvhodnejšou kombináciou ukázali *klzavosť – tuhosť v ohybe, priedušnosť – tuhosť v ohybe, omak – hrejivosť a klzavosť – priedušnosť*.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Dostálová, M., Křivánková, M.: Základy textilní a oděvní výroby, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2001
- [2] Havrdová, M.: Příspěvek k hodnocení prodyšnosti oděvních tkanin, Liberec 2004
- [3] Hes, L.: Úvod do komfortu textilií, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2005
- [4] KAWABATA, S.: The standardization and analysis of hand evaluation, 1980
- [5] Kovačič, V.: Textilní zkušebnictví, Technická univerzita v Liberci, Liberec 2004
- [6] Kryštůfek, J.: Technologie zušlechťování, Technická univerzita v Liberci, Liberec 2002
- [7] Lizák, P., Militký, J.: Technické textilie, Nadácia pre rozvoj textilného vysokoškolského vzdelávania v Ružomberku, 2002
- [8] Mrazíková, I.: Vazby tkanin listové, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2002
- [9] Nováčková, J.: Průběžná zpráva, Hodnocení omaku textilií, Liberec 2005
- [10] Pařilová, H., Štočková, H.: Textilní zbožíznalství – Bytové textilie, Technická univerzita v Liberci, Liberec 2005
- [11] Růžičková, D.: Oděvní materiály, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2003
- [12] Sirková Kolčavová, B., Mertová, I.: Závěrečná správa „Ohybová tuhost’ priadze“, Technická univerzita v Liberci, Liberec 2004
- [13] Staněk, J.: Nauka o textilních materiálech, TUL, Liberec, 1988
- [14] Staněk, J., Kubíčková, M.: Oděvní materiály, Technická univerzita v Liberci, Liberec 1986
- [15] USER’S MANUAL KES-FB SYSTÉM

Internetové stránky

- [16] Amorův sen. [online]. Dostupné na World Wide Web:
http://www.amoruvsen.cz/pot_lyocel.php
- [17] Firma TEXTTEST AG. [online]. Dostupné na World Wide Web:
<http://www.environmental-expert.com/technology/texttest/texttest.htm#3300>
- [18] KES KATO TECH.CO. [online]. (aktualizované 21.2.2006). Dostupné na World Wide Web: <http://www.keskato.co.jp/english/>
- [19] KLINMAN CZECH. [online]. Dostupné na World Wide Web:
<http://www.klinmam.cz/index.php?id=117>
- [20] TUL. [online]. (aktualizované 4.5. 2006). Dostupné na World Wide Web:
<http://www.kod.vslib.cz/laboratore/Kes/index.html>

[21] SEBAT. [online]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.sebat.cz/clanky/1986>

[22] SDLATLAS. [online]. Dostupné na World Wide Web:

[http:// www.sdlatlas.com/html/mo21s.html](http://www.sdlatlas.com/html/mo21s.html)

[23] VEBA. [online]. Dostupné na World Wide Web: [http:// www.veba.cz](http://www.veba.cz)

Normy

[24] ČSN EN ISO 9237 (80 0817 – Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií

[25] INTERNÍ NORMA Č. 23-202-01/01 Splývavost tkanin. Ohyb přes ostrý roh.

[26] INTERNÍ NORMA Č. 23-301-01/01 Omak tkanin

[27] INTERNÍ NORMA Č. 23-304-02/01 Měření tepelných vlastností na přístroji Alambeta

PRÍLOHA

Príloha č.1: Tabuľka nameraných a vypočítaných hodnôt priedušnosti.

Príloha č.2: Tabuľka 16 – tich charakteristík a „hadové grafy“.

Príloha č.3: Tabuľka primárnych omakov a ich definície.

PRÍLOHA 1

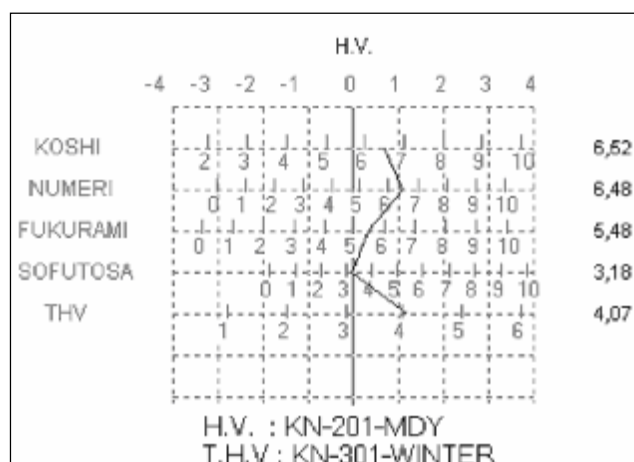
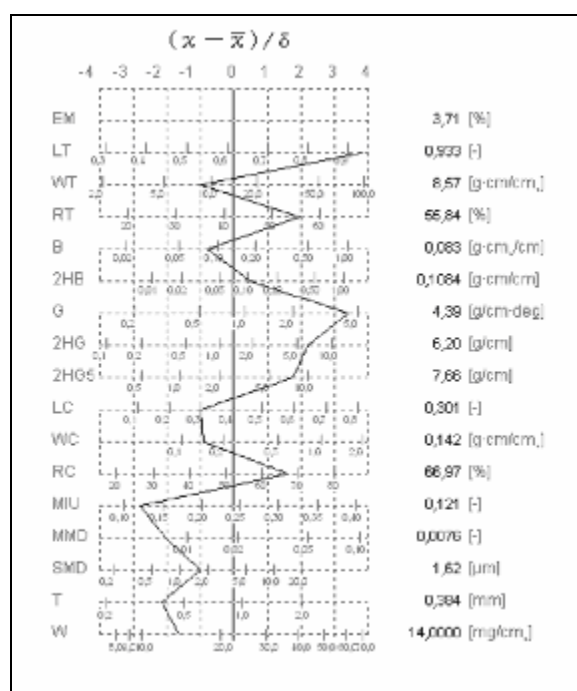
Číslo meranej vzorky	Prietok vzduchu q_v [ml.s ⁻¹]										Aritmetický priemer rýchlosti prietoku vzduchu q_v [ml.s ⁻¹]	Variačný koeficient v [%]	Vypočítaná priepustnosť vzduchu R [mm.s ⁻¹]
	Číslo merania												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	76	77	75	78	80	78	76	68	72	65	74,5	6,4	37,3
2	116	120	104	100	130	122	140	100	116	118	116,6	10,9	58,4
3	78	90	80	74	72	76	75	65	76	77	76,3	8,3	38,2
4	53	56	55	52	52	56	55	62	64	64	56,9	8,3	28,5
5	49	51	56	56	57	58	46	49	45	58	52,5	9,6	26,3
6	230	232	224	240	220	238	244	230	230	230	231,8	3,8	116,1
7	118	122	140	116	116	104	100	118	106	118	115,8	9,6	58,0
8	55	60	58	57	49	56	55	56	54	57	55,7	5,2	27,9
9	72	85	76	90	88	98	96	80	85	80	85	9,8	42,5
10	48	50	50	40	45	48	49	40	45	47	46,2	8,1	23,1
11	50	55	56	52	50	55	50	57	60	54	53,9	6,3	27,0
12	160	198	159	180	164	184	162	158	178	180	172,3	7,9	86,3
13	90	97	95	88	86	87	98	71	89	100	90,1	9,3	45,1
14	80	93	100	91	90	88	91	80	81	79	87,3	8,1	43,7
15	75	82	78	70	82	90	77	80	90	100	82,4	10,6	41,2
16	100	108	115	112	120	118	112	106	100	120	111,1	6,7	55,6
17	110	110	110	116	102	116	116	102	100	100	108,2	6,2	54,2
18	96	100	102	86	90	86	102	116	106	118	100,2	11,2	50,2
19	105	90	102	98	96	99	100	98	97	98	98,3	4	49,2

Tabuľka nameraných hodnôt priepustnosti.

PRÍLOHA 2

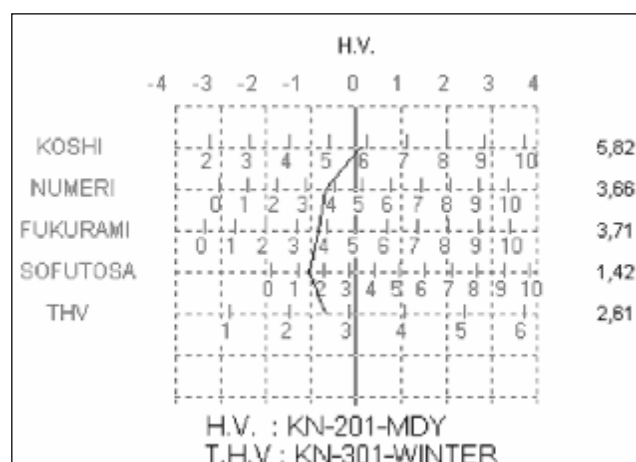
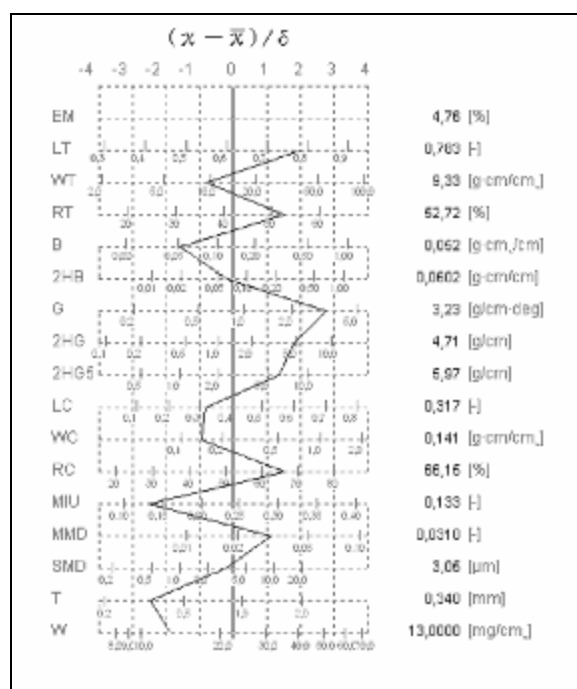
Sypkovina č.1

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	2,14	5,27	3,71	
LT [-]	0,949	0,917	0,933	3,8283
WT [g·cm/cm ²]	5,08	12,07	8,57	-1,0058
RT [%]	61,35	50,33	55,84	1,9807
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,090	0,077	0,083	-0,8032
2HB [g·cm/cm]	0,1191	0,0977	0,1084	0,5169
SHEAR G [g/cm·deg]	4,29	4,49	4,39	3,4157
2HG [g/cm]	6,43	5,97	6,20	2,2292
2HG5 [g/cm]	7,29	8,03	7,66	1,7817
SURFACE MIU [-]	0,121	0,120	0,121	-2,8054
MMD [-]	0,0069	0,0083	0,0076	-2,0547
SMD [μm]	1,52	1,72	1,62	-1,0256
COMP. LC [-]	0,301		0,301	-1,0007
WC [g·cm/cm ²]	0,142		0,142	-0,9479
RC [%]	66,97		66,97	1,6116
T&W T [mm]	0,384		0,384	-2,1896
W [mg/cm ²]	14,0000		14,0000	-1,6447



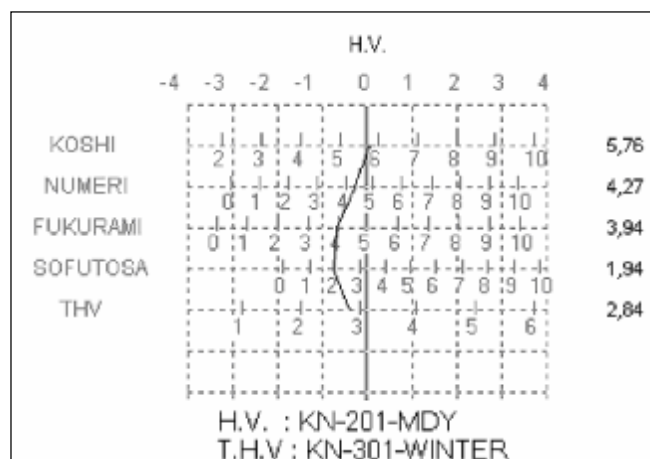
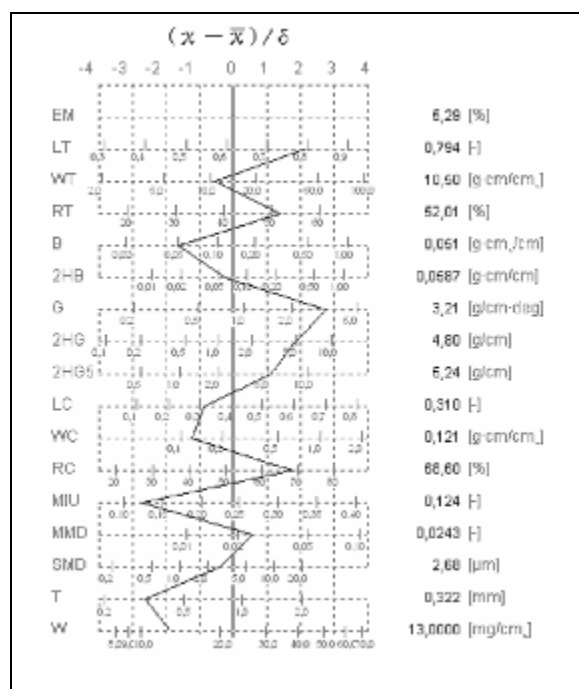
Sypkovina č.2

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	4,35	5,17	4,76	
LT [-]	0,766	0,799	0,783	2,0036
WT [g·cm/cm²]	8,33	10,33	9,33	-0,8359
RT [%]	52,42	53,02	52,72	1,5321
BEND. B [g·cm²/cm]	0,053	0,050	0,052	-1,6132
2HB [g·cm/cm]	0,0596	0,0609	0,0602	-0,2175
SHEAR. G [g/cm·deg]	3,25	3,21	3,23	2,7809
2HG [g/cm]	4,81	4,61	4,71	1,8268
2HG5 [g/cm]	5,80	6,14	5,97	1,3647
SURFACE MIU [-]	0,132	0,134	0,133	-2,5260
MMD [-]	0,0399	0,0221	0,0310	1,1239
SMD [µm]	3,19	2,91	3,05	-0,2425
COMP. LC [-]	0,317		0,317	-0,8505
WC [g·cm/cm²]	0,141		0,141	-0,9694
RC [%]	66,15		66,15	1,5208
T&W T [mm]	0,340		0,340	-2,5015
W [mg/cm²]	13,0000		13,0000	-1,8981



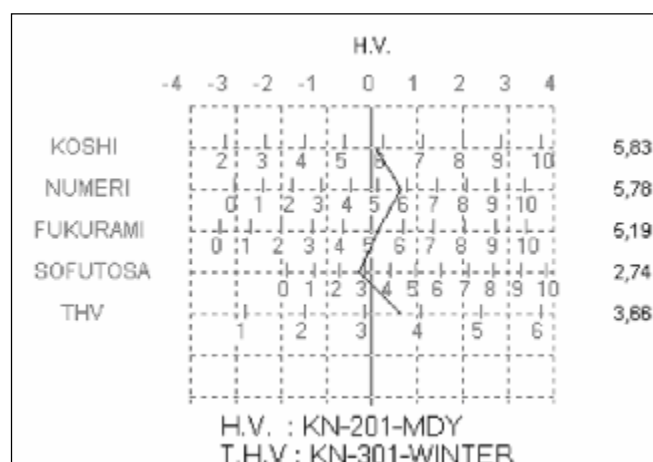
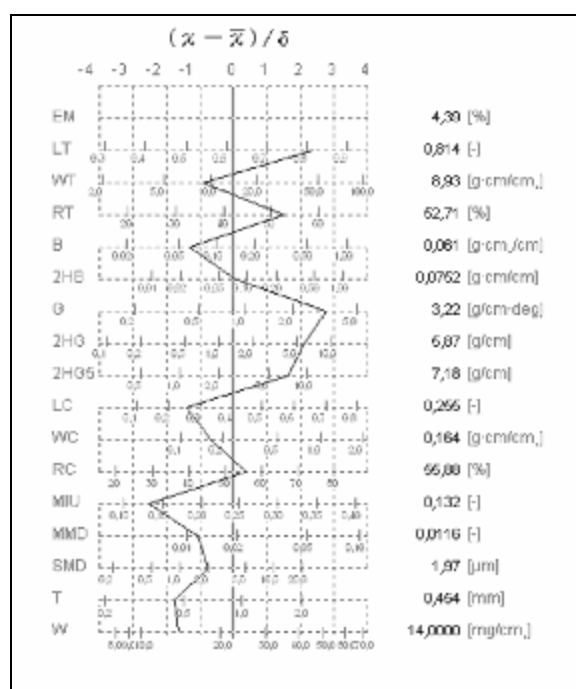
Sypkovina č.3

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	5,10	5,48	5,29	
LT [-]	0,780	0,808	0,794	2,1418
WT [g·cm/cm ²]	9,93	11,07	10,50	-0,5998
RT [%]	51,46	52,56	52,01	1,4306
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,054	0,048	0,051	-1,6529
2HB [g·cm/cm]	0,0604	0,0569	0,0587	-0,2512
SHEAR. G [g/cm·deg]	3,20	3,22	3,21	2,7680
2HG [g/cm]	4,99	4,60	4,80	1,8530
2HG5 [g/cm]	5,35	5,14	5,24	1,1481
SURFACE MIU [-]	0,126	0,123	0,124	-2,7223
MMD [-]	0,0272	0,0213	0,0243	0,5687
SMD [μm]	2,72	2,64	2,68	-0,4018
COMP. LC [-]	0,310		0,310	-0,9164
WC [g·cm/cm ²]	0,121		0,121	-1,2442
RC [%]	68,60		68,60	1,7897
T&W T [mm]	0,322		0,322	-2,6408
W [mg/cm ²]	13,0000		13,0000	-1,8981



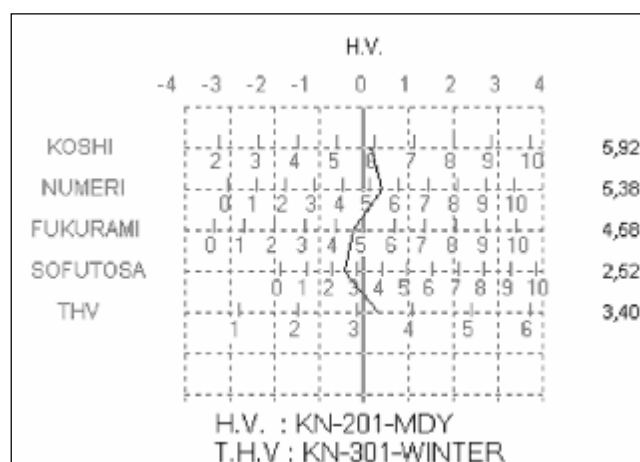
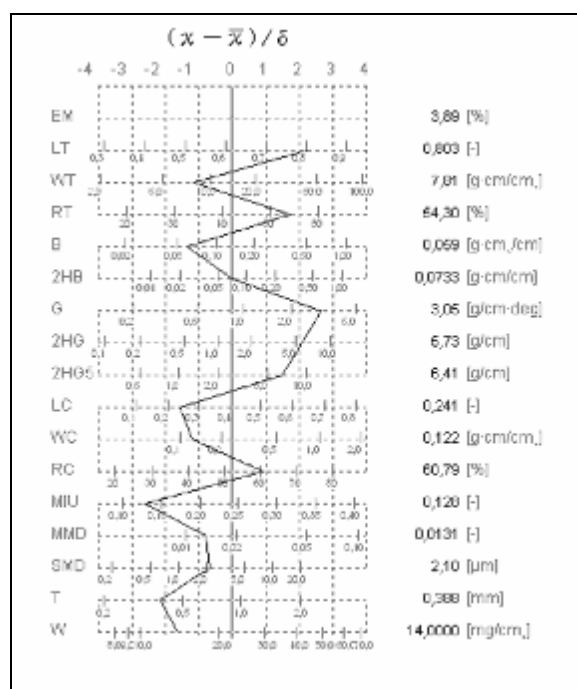
Sypkovina č.4

ITEM		WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS.	EM [%]	2,82	5,95	4,39	
	LT [-]	0,813	0,816	0,814	2,3911
	WT [g·cm/cm ²]	5,73	12,13	8,93	-0,9238
	RT [%]	58,72	46,70	52,71	1,5315
BEND.	B [g·cm ² /cm]	0,067	0,054	0,061	-1,3459
	2HB [g·cm/cm]	0,0818	0,0686	0,0752	0,0597
SHEAR	G [g/cm·deg]	3,22	3,22	3,22	2,7744
	2HG [g/cm]	6,07	5,67	5,87	2,1492
	2HG5 [g/cm]	7,18	7,17	7,18	1,6723
SURFACE	MIU [-]	0,127	0,137	0,132	-2,5354
	MMD [-]	0,0071	0,0161	0,0116	-1,0964
	SMD [μm]	1,73	2,22	1,97	-0,7808
COMP.	LC [-]	0,255		0,255	-1,4322
	WC [g·cm/cm ²]	0,164		0,164	-0,6893
	RC [%]	55,88		55,88	0,3958
T&W	T [mm]	0,454		0,454	-1,7622
	W [mg/cm ²]	14,0000		14,0000	-1,6447



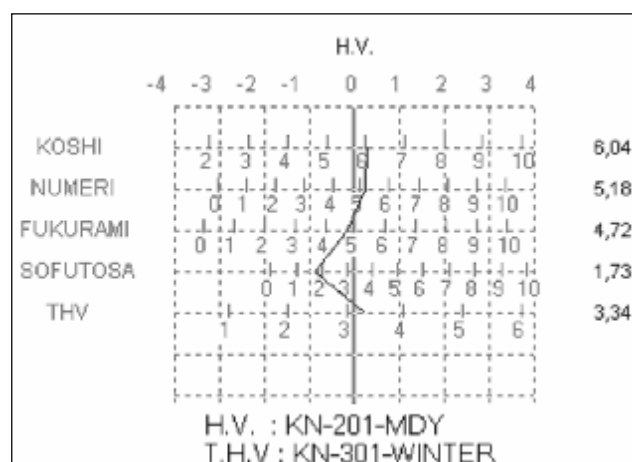
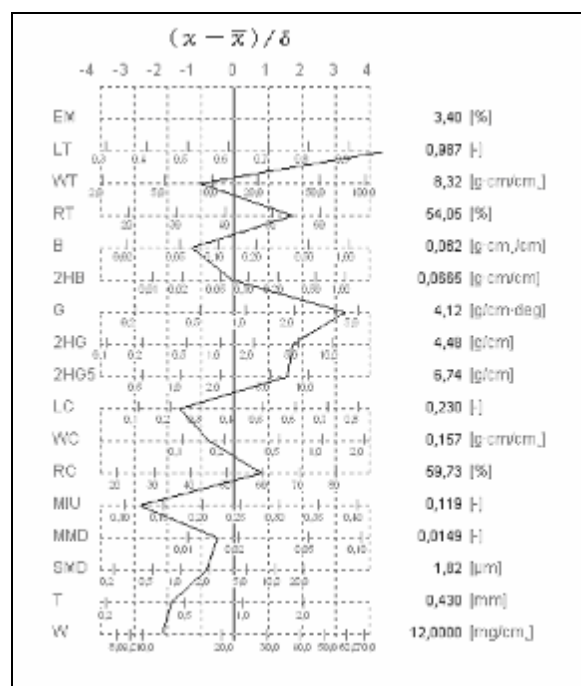
Sypkovina č.5

ITEM		WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS.	EM [%]	3,74	4,04	3,89	
	LT [-]	0,800	0,806	0,803	2,2539
	WT [g.cm/cm ²]	7,48	8,13	7,81	-1,1936
	RT [%]	53,90	54,71	54,30	1,7600
BEND.	B [g.cm ² /cm]	0,068	0,051	0,059	-1,3784
	2HB [g.cm/cm]	0,0792	0,0675	0,0733	0,0285
	SHEAR G [g/cm.deg]	3,05	3,06	3,05	2,6656
	2HG [g/cm]	5,78	5,67	5,73	2,1125
SURFACE	MIU [-]	0,132	0,124	0,128	-2,6393
	MMD [-]	0,0181	0,0082	0,0131	-0,8168
	SMD [μm]	2,28	1,92	2,10	-0,7033
	LC [-]	0,241		0,241	-1,5659
COMP.	WC [g.cm/cm ²]	0,122		0,122	-1,2242
	RC [%]	60,79		60,79	0,9343
T&W	T [mm]	0,388		0,388	-2,1674
	W [mg/cm ²]	14,0000		14,0000	-1,6447



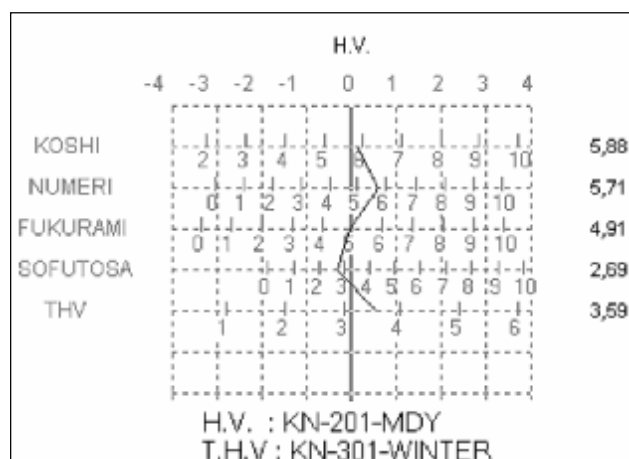
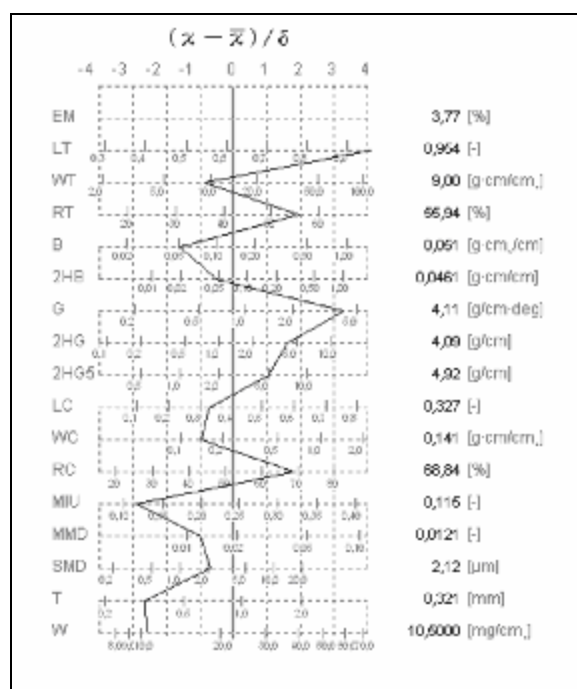
Sypkovina č.6

ITEM		WARP	WEFT	MEAN	$(\bar{x} - \bar{\bar{x}}) / \delta$
TENS.	EM [%]	1,62	5,18	3,40	
	LT [-]	1,000	0,973	0,987	4,4819
	WT [g·cm/cm ²]	4,05	12,60	8,32	-1,0652
	RT [%]	63,39	44,72	54,05	1,7240
BEND.	B [g·cm ² /cm]	0,075	0,049	0,062	-1,2964
	2HB [g·cm/cm]	0,0843	0,0487	0,0665	-0,0941
SHEAR	G [g/cm·deg]	4,17	4,07	4,12	3,2844
	2HG [g/cm]	4,88	4,08	4,48	1,7535
	2HG5 [g/cm]	6,78	6,70	6,74	1,5676
SURFACE	MIU [-]	0,118	0,120	0,119	-2,8432
	MMD [-]	0,0085	0,0213	0,0149	-0,5259
	SMD [μm]	1,36	2,29	1,82	-0,8771
COMP.	LC [-]	0,230		0,230	-1,6726
	WC [g·cm/cm ²]	0,157		0,157	-0,7689
	RC [%]	59,73		59,73	0,8184
T&W	T [mm]	0,430		0,430	-1,9035
	W [mg/cm ²]	12,0000		12,0000	-2,1718



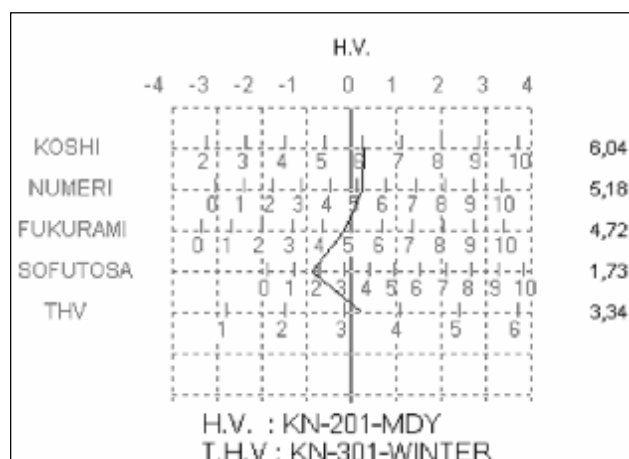
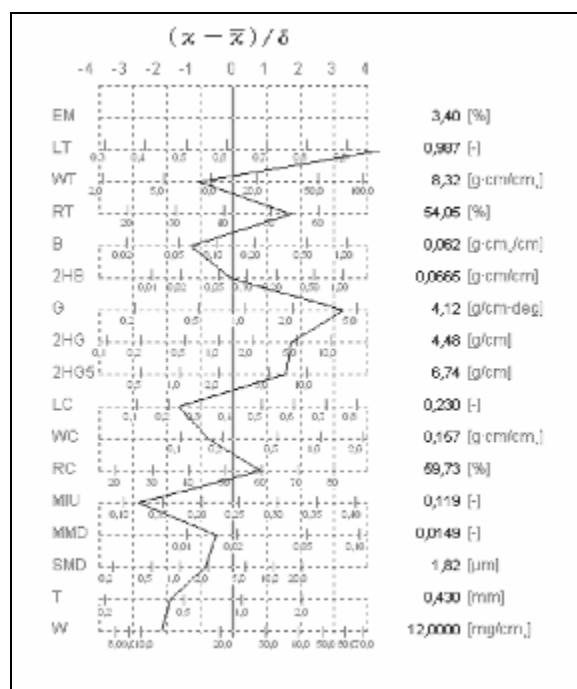
Sypkovina č. 7

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	2,19	5,35	3,77	
LT [-]	0,955	0,954	0,954	4,0911
WT [g·cm/cm²]	5,23	12,77	9,00	-0,9089
RT [%]	62,11	49,78	55,94	1,9956
BEND. B [g·cm²/cm]	0,059	0,044	0,051	-1,6264
2HB [g·cm/cm]	0,0543	0,0379	0,0461	-0,5523
SHEAR G [g/cm·deg]	4,18	4,05	4,11	3,2819
2HG [g/cm]	4,56	3,61	4,09	1,6183
2HG5 [g/cm]	5,01	4,83	4,92	1,0411
SURFACE MIU [-]	0,112	0,117	0,115	-2,9432
MMD [-]	0,0139	0,0102	0,0121	-1,0049
SMD [µm]	2,34	1,90	2,12	-0,6890
COMP. LC [-]	0,327		0,327	-0,7584
WC [g·cm/cm²]	0,141		0,141	-0,9650
RC [%]	68,84		68,84	1,8164
T&W T [mm]	0,321		0,321	-2,6541
W [mg/cm²]	10,5000		10,5000	-2,6284



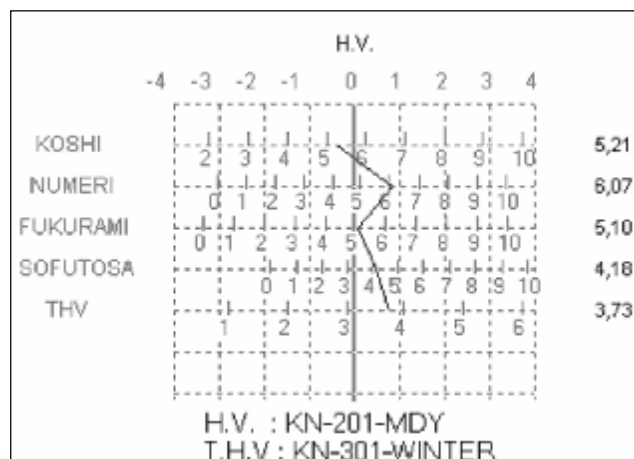
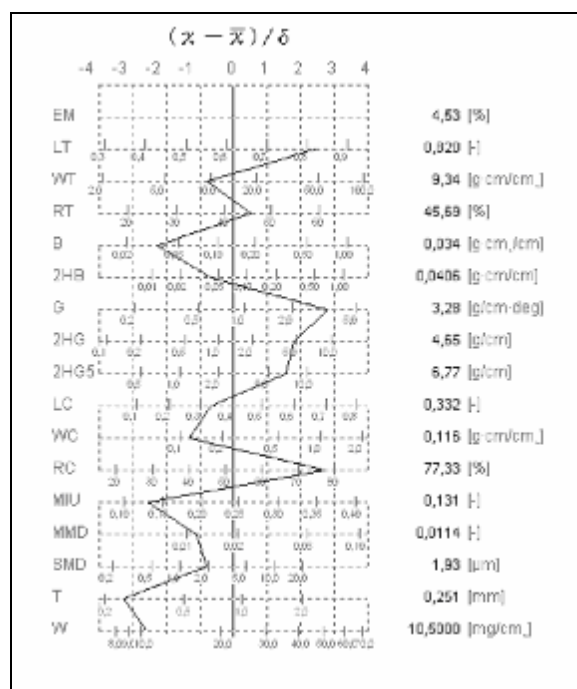
Sypkovina č.8

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	1,62	5,18	3,40	
LT [-]	1,000	0,973	0,987	4,4819
WT [g·cm/cm ²]	4,05	12,60	8,32	-1,0652
RT [%]	63,39	44,72	54,05	1,7240
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,075	0,049	0,062	-1,2964
2HB [g·cm/cm]	0,0843	0,0487	0,0665	-0,0941
SHEAR G [g/cm·deg]	4,17	4,07	4,12	3,2844
2HG [g/cm]	4,88	4,08	4,48	1,7535
2HG5 [g/cm]	6,78	6,70	6,74	1,5676
SURFACE MIU [-]	0,118	0,120	0,119	-2,8432
MMD [-]	0,0085	0,0213	0,0149	-0,5259
SMD [μm]	1,36	2,29	1,82	-0,8771
COMP. LC [-]	0,230		0,230	-1,6726
WC [g·cm/cm ²]	0,157		0,157	-0,7689
RC [%]	59,73		59,73	0,8184
T&W T [mm]	0,430		0,430	-1,9035
W [mg/cm ²]	12,0000		12,0000	-2,1718



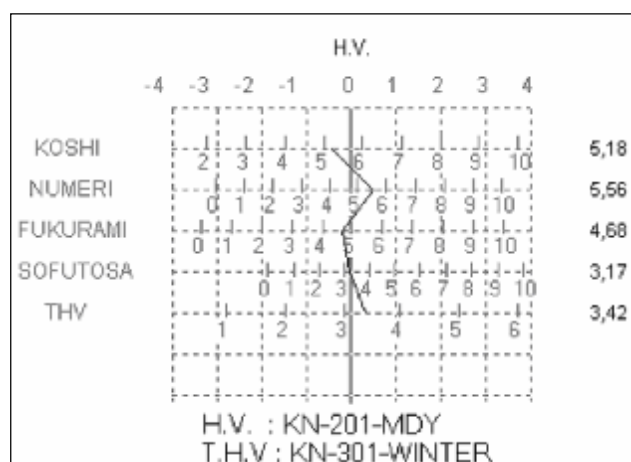
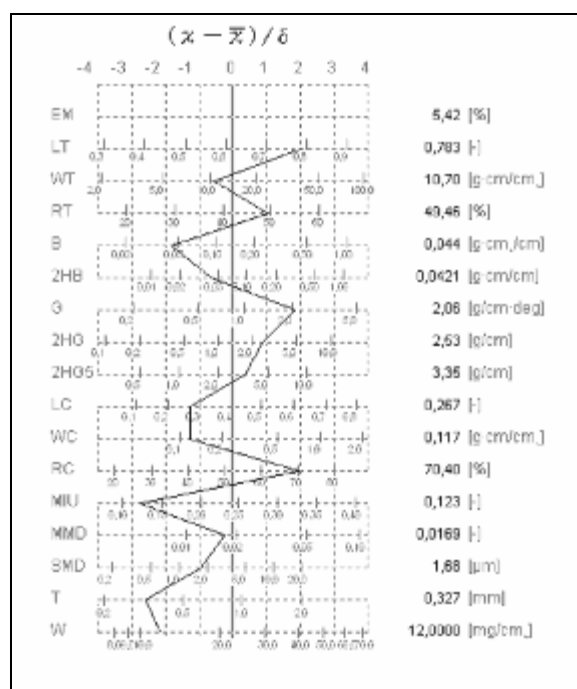
Sypkovina č. 9

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	3,57	5,50	4,53	
LT [-]	0,798	0,842	0,820	2,4563
WT [g·cm/cm ²]	7,12	11,57	9,34	-0,8341
RT [%]	48,52	42,87	45,69	0,5229
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,037	0,032	0,034	-2,3022
2HB [g·cm/cm]	0,0437	0,0375	0,0406	-0,7111
SHEAR G [g/cm·deg]	3,30	3,27	3,28	2,8158
2HG [g/cm]	4,58	4,72	4,65	1,8080
2HG5 [g/cm]	6,61	6,93	6,77	1,5751
SURFACE MIU [-]	0,132	0,129	0,131	-2,5769
MMD [-]	0,0129	0,0099	0,0114	-1,1364
SMD [μm]	1,80	2,07	1,93	-0,8060
COMP. LC [-]	0,332		0,332	-0,7107
WC [g·cm/cm ²]	0,116		0,116	-1,3212
RC [%]	77,33		77,33	2,7460
T&W T [mm]	0,251		0,251	-3,2859
W [mg/cm ²]	10,5000		10,5000	-2,6284



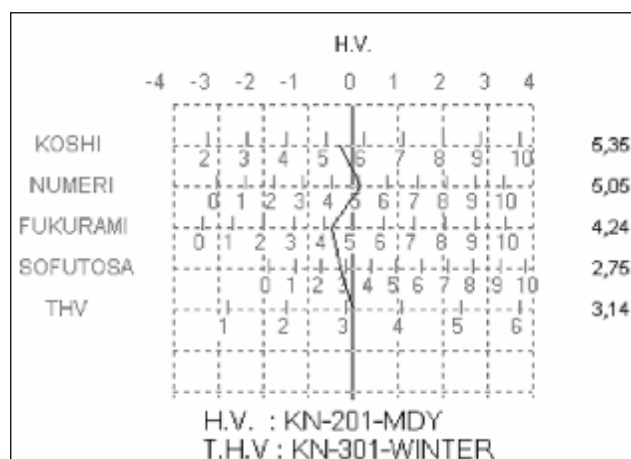
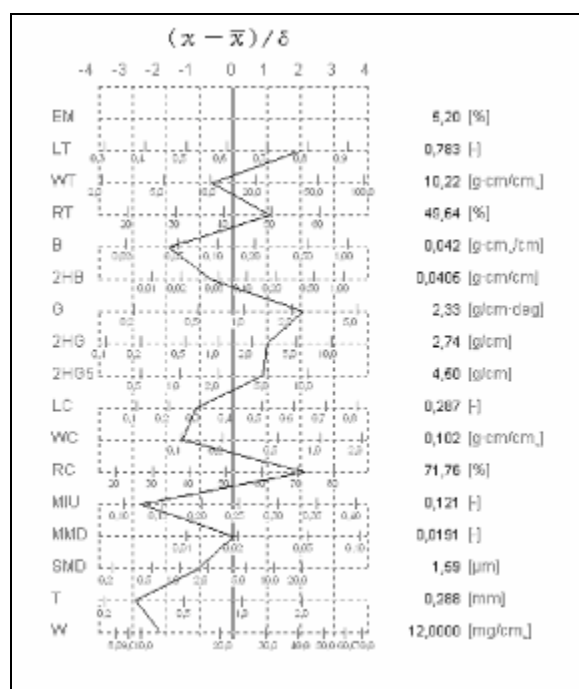
Sypkovina č.10

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x})/\delta$
TENS. EM [%]	3,70	7,14	5,42	
LT [-]	0,763	0,803	0,783	2,0098
WT [g·cm/cm ²]	7,07	14,33	10,70	-0,5619
RT [%]	55,88	43,04	49,46	1,0642
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,048	0,041	0,044	-1,8707
2HB [g·cm/cm]	0,0441	0,0402	0,0421	-0,6643
SHEAR. G [g/cm·deg]	2,16	1,95	2,06	1,8452
2HG [g/cm]	2,64	2,42	2,53	0,9168
2HG5 [g/cm]	3,28	3,42	3,35	0,3981
SURFACE MIU [-]	0,120	0,125	0,123	-2,7620
MMD [-]	0,0097	0,0241	0,0169	-0,2453
SMD [μm]	1,55	1,80	1,68	-0,9792
COMP. LC [-]	0,267		0,267	-1,3153
WC [g·cm/cm ²]	0,117		0,117	-1,3107
RC [%]	70,40		70,40	1,9867
T&W T [mm]	0,327		0,327	-2,6014
W [mg/cm ²]	12,0000		12,0000	-2,1718



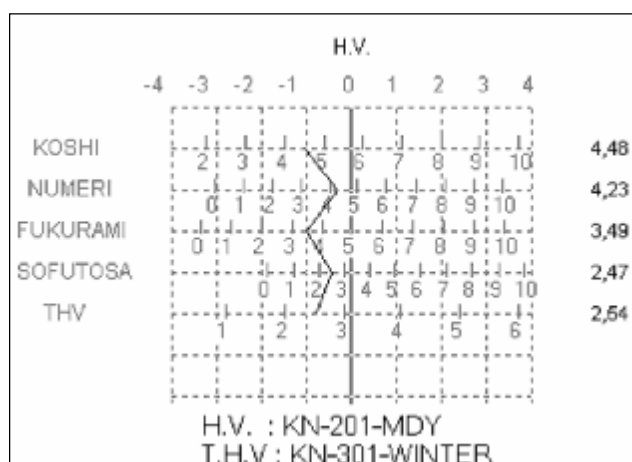
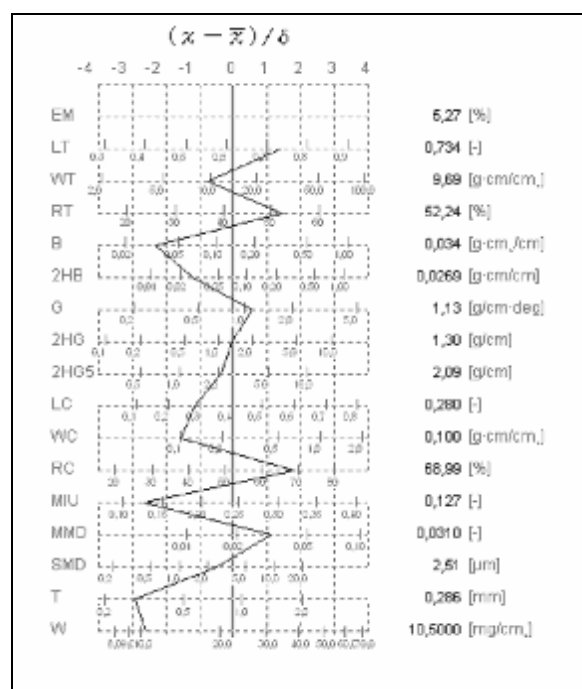
Sypkovina č.11

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(\bar{x} - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	3,65	6,76	5,20	
LT [-]	0,775	0,791	0,783	2,0056
WT [g·cm/cm ²]	7,07	13,37	10,22	-0,6546
RT [%]	55,19	44,08	49,64	1,0892
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,047	0,038	0,042	-1,9506
2HB [g·cm/cm]	0,0426	0,0384	0,0405	-0,7142
SHEAR G [g/cm·deg]	2,40	2,25	2,33	2,1006
2HG [g/cm]	2,85	2,64	2,74	1,0362
2HG5 [g/cm]	4,42	4,58	4,50	0,8918
SURFACE MIU [-]	0,119	0,124	0,121	-2,7884
MMD [-]	0,0087	0,0294	0,0191	0,0245
SMD [μm]	1,34	1,84	1,59	-1,0443
COMP. LC [-]	0,287		0,287	-1,1278
WC [g·cm/cm ²]	0,102		0,102	-1,5559
RC [%]	71,76		71,76	2,1363
T&W T [mm]	0,288		0,288	-2,9298
W [mg/cm ²]	12,0000		12,0000	-2,1718



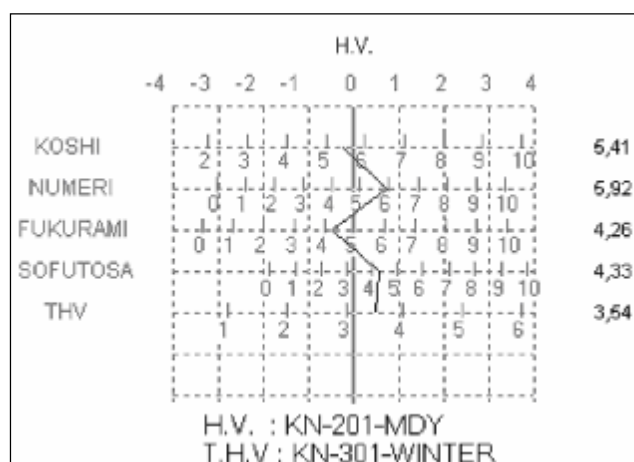
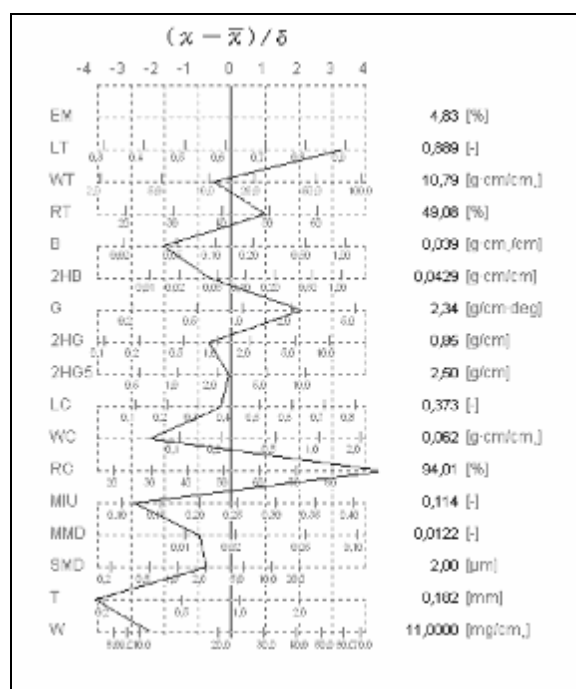
Sypkovina č.12

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	5,18	5,37	5,27	
LT [-]	0,688	0,781	0,734	1,4177
WT [g·cm/cm ²]	8,90	10,48	9,69	-0,7604
RT [%]	51,89	52,58	52,24	1,4630
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,039	0,029	0,034	-2,3420
2HB [g·cm/cm]	0,0298	0,0240	0,0269	-1,2259
SHEAR G [g/cm·deg]	1,16	1,09	1,13	0,5986
2HG [g/cm]	1,36	1,23	1,30	-0,0638
2HG5 [g/cm]	2,11	2,08	2,09	-0,3872
SURFACE MIU [-]	0,124	0,130	0,127	-2,6581
MMD [-]	0,0447	0,0173	0,0310	1,1204
SMD [μm]	2,94	2,08	2,51	-0,4831
COMP. LC [-]	0,280		0,280	-1,1959
WC [g·cm/cm ²]	0,100		0,100	-1,5920
RC [%]	68,99		68,99	1,8329
T&W T [mm]	0,286		0,286	-2,9446
W [mg/cm ²]	10,5000		10,5000	-2,6284



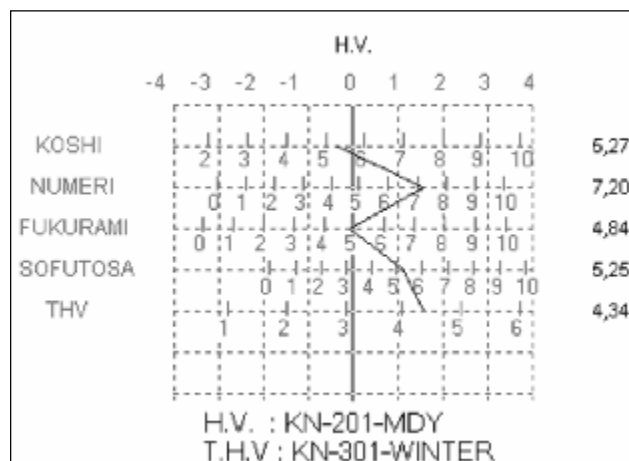
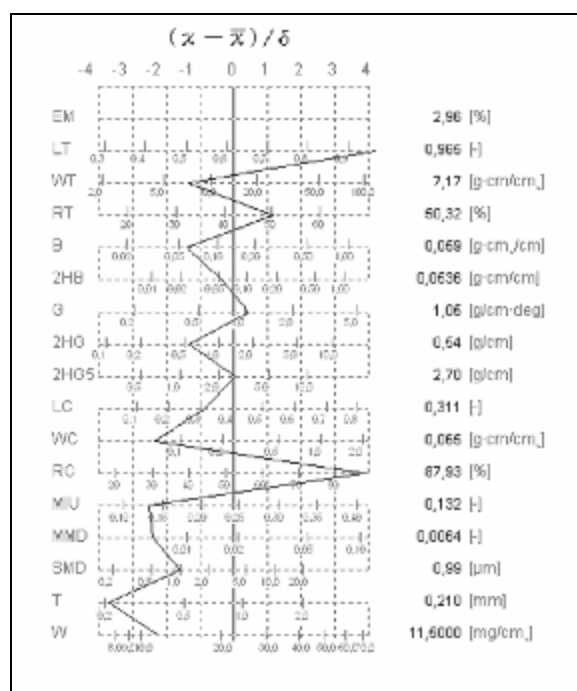
Sypkovina č.13

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	3,33	6,34	4,83	
LT [-]	0,873	0,905	0,889	3,2956
WT [g·cm/cm ²]	7,25	14,33	10,79	-0,5448
RT [%]	52,88	45,28	49,08	1,0096
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,046	0,033	0,039	-2,0727
2HB [g·cm/cm]	0,0527	0,0331	0,0429	-0,6422
SHEAR G [g/cm·deg]	2,46	2,21	2,34	2,1095
2HG [g/cm]	0,93	0,76	0,85	-0,6890
2HG5 [g/cm]	2,41	2,59	2,50	-0,0915
SURFACE MIU [-]	0,109	0,119	0,114	-2,9527
MMD [-]	0,0158	0,0085	0,0122	-0,9867
SMD [μm]	2,41	1,58	2,00	-0,7636
COMP. LC [-]	0,373		0,373	-0,3215
WC [g·cm/cm ²]	0,062		0,062	-2,4545
RC [%]	94,01		94,01	4,5735
T&W T [mm]	0,182		0,182	-4,1024
W [mg/cm ²]	11,0000		11,0000	-2,4693



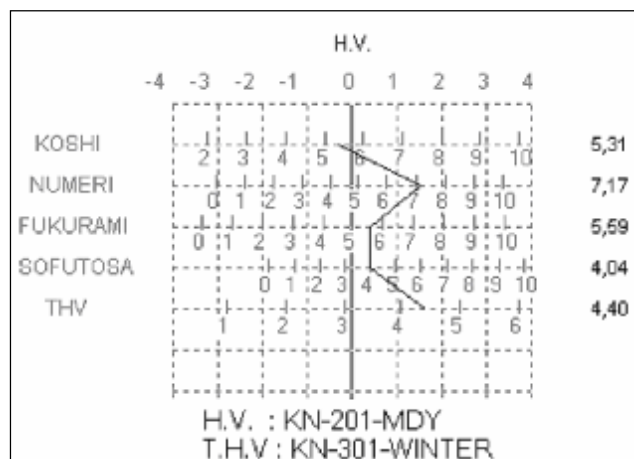
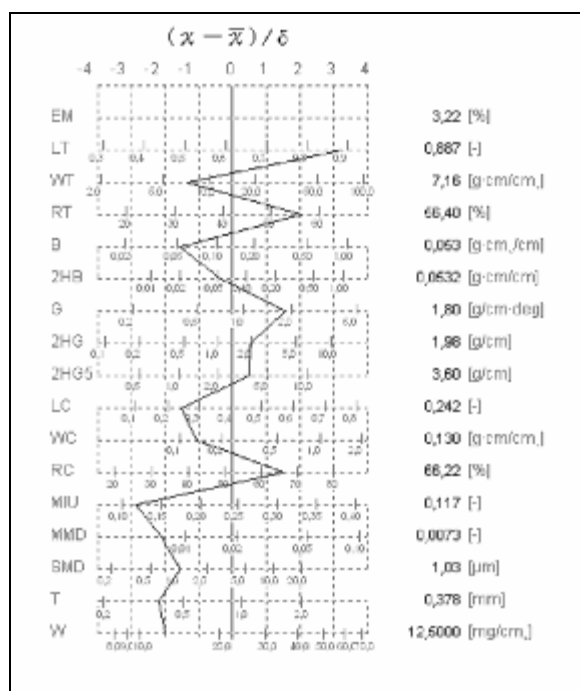
Sypkovina č.14

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	1,24	4,69	2,96	
LT [-]	0,960	0,970	0,965	4,2168
WT [g·cm/cm ²]	2,97	11,37	7,17	-1,3656
RT [%]	59,56	41,09	50,32	1,1882
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,079	0,039	0,059	-1,4042
2HB [g·cm/cm]	0,0766	0,0307	0,0536	-0,3626
SHEAR G [g/cm·deg]	1,11	0,98	1,05	0,4460
2HG [g/cm]	0,53	0,56	0,54	-1,3311
2HG5 [g/cm]	2,83	2,58	2,70	0,0403
SURFACE MIU [-]	0,124	0,139	0,132	-2,5543
MMD [-]	0,0049	0,0080	0,0064	-2,4193
SMD [μm]	0,75	1,22	0,99	-1,6357
COMP. LC [-]	0,311		0,311	-0,9080
WC [g·cm/cm ²]	0,065		0,065	-2,3688
RC [%]	87,93		87,93	3,9068
T&W T [mm]	0,210		0,210	-3,7400
W [mg/cm ²]	11,5000		11,5000	-2,3173



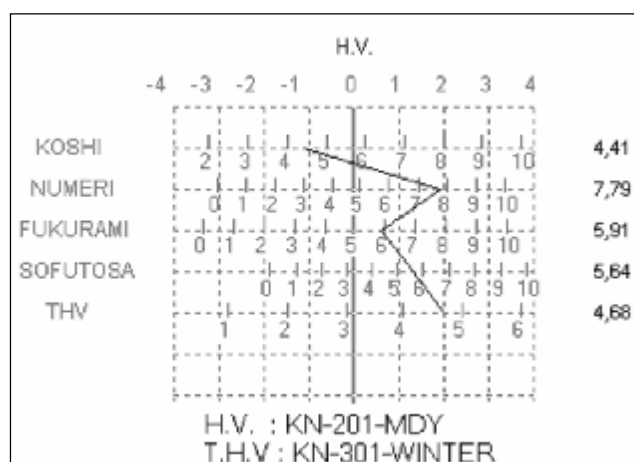
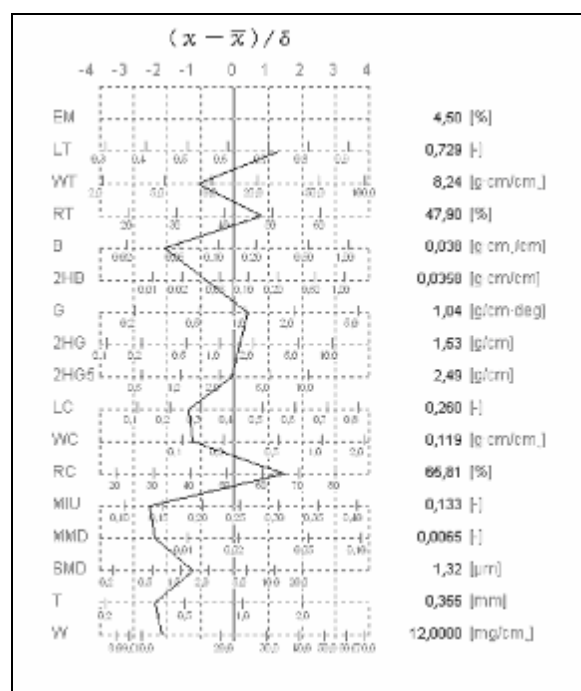
Sypkovina č.15

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	1,58	4,85	3,22	
LT [-]	0,880	0,894	0,887	3,2761
WT [g·cm/cm ²]	3,48	10,83	7,16	-1,3679
RT [%]	66,53	46,28	56,40	2,0619
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,063	0,042	0,053	-1,5872
2HB [g·cm/cm]	0,0648	0,0417	0,0532	-0,3720
SHEAR G [g/cm·deg]	1,89	1,71	1,80	1,5711
2HG [g/cm]	2,09	1,87	1,98	0,5579
2HG5 [g/cm]	3,62	3,58	3,60	0,5185
SURFACE MIU [-]	0,114	0,120	0,117	-2,8866
MMD [-]	0,0050	0,0097	0,0073	-2,1235
SMD [μm]	0,80	1,27	1,03	-1,5761
COMP. LC [-]	0,242		0,242	-1,5583
WC [g·cm/cm ²]	0,130		0,130	-1,1133
RC [%]	66,22		66,22	1,5286
T&W T [mm]	0,378		0,378	-2,2344
W [mg/cm ²]	12,5000		12,5000	-2,0322



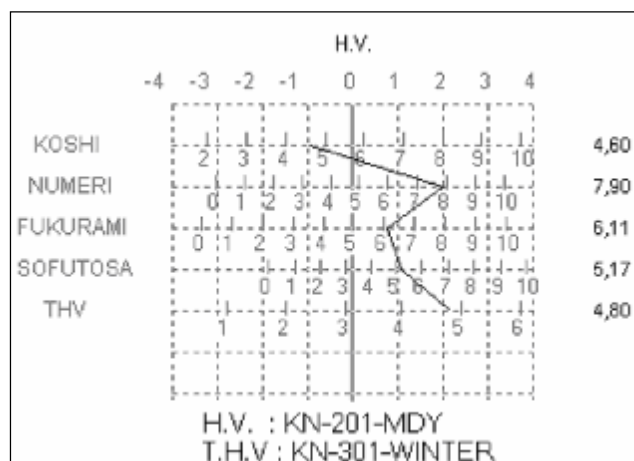
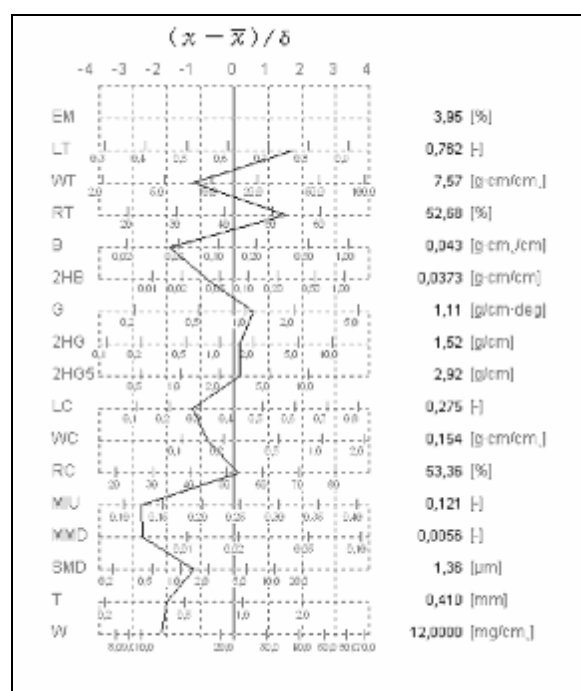
Sypkovina č.16

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS. EM [%]	3,93	5,07	4,50	
LT [-]	0,698	0,760	0,729	1,3520
WT [g·cm/cm²]	6,85	9,63	8,24	-1,0853
RT [%]	50,12	45,68	47,90	0,8399
BEND. B [g·cm²/cm]	0,043	0,034	0,038	-2,1162
2HB [g·cm/cm]	0,0393	0,0322	0,0358	-0,8702
SHEAR G [g/cm·deg]	1,05	1,03	1,04	0,4361
2HG [g/cm]	1,57	1,48	1,53	0,1756
2HG5 [g/cm]	2,46	2,51	2,49	-0,1016
SURFACE MIU [-]	0,124	0,141	0,133	-2,5260
MMD [-]	0,0045	0,0085	0,0065	-2,3938
SMD [µm]	1,22	1,42	1,32	-1,2745
COMP. LC [-]	0,260		0,260	-1,3808
WC [g·cm/cm²]	0,119		0,119	-1,2695
RC [%]	65,81		65,81	1,4846
T&W T [mm]	0,355		0,355	-2,3956
W [mg/cm²]	12,0000		12,0000	-2,1718



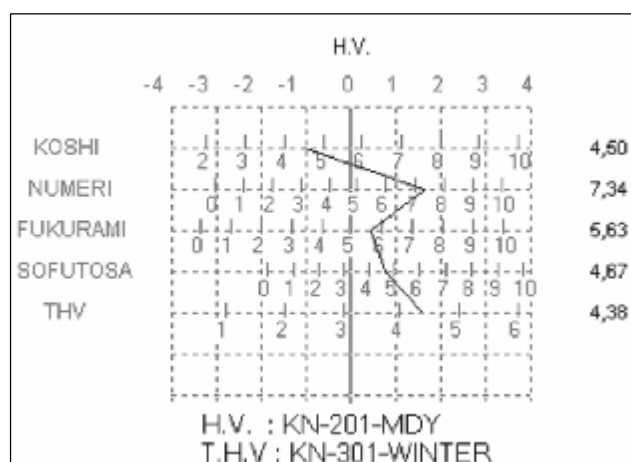
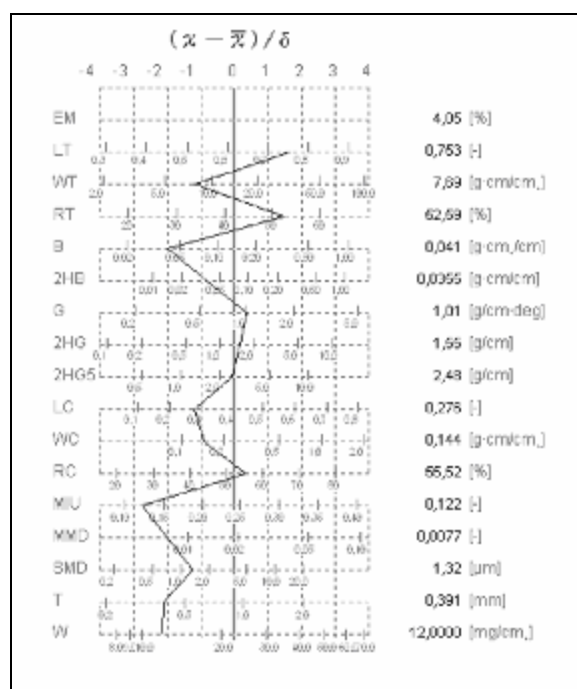
Sypkovina č.17

ITEM		WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS.	EM [%]	3,14	4,75	3,95	
	LT [-]	0,735	0,789	0,762	1,7499
	WT [g·cm/cm ²]	5,77	9,37	7,57	-1,2567
	RT [%]	56,07	49,29	52,68	1,5267
BEND.	B [g·cm ² /cm]	0,050	0,036	0,043	-1,9268
	2HB [g·cm/cm]	0,0419	0,0326	0,0373	-0,8188
SHEAR	G [g/cm·deg]	1,15	1,07	1,11	0,5709
	2HG [g/cm]	1,60	1,44	1,52	0,1707
	2HG5 [g/cm]	3,01	2,83	2,92	0,1683
SURFACE	MIU [-]	0,115	0,128	0,121	-2,7903
	MMD [-]	0,0047	0,0064	0,0056	-2,7400
	SMD [μm]	1,23	1,49	1,36	-1,2393
COMP.	LC [-]	0,275		0,275	-1,2487
	WC [g·cm/cm ²]	0,154		0,154	-0,8081
	RC [%]	53,36		53,36	0,1205
T&W	T [mm]	0,410		0,410	-2,0216
	W [mg/cm ²]	12,0000		12,0000	-2,1718



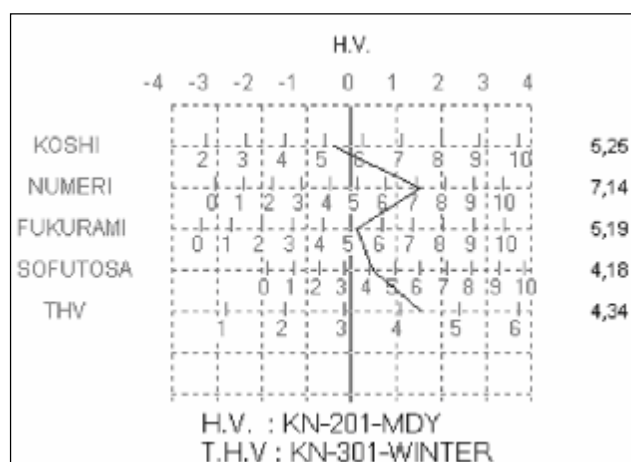
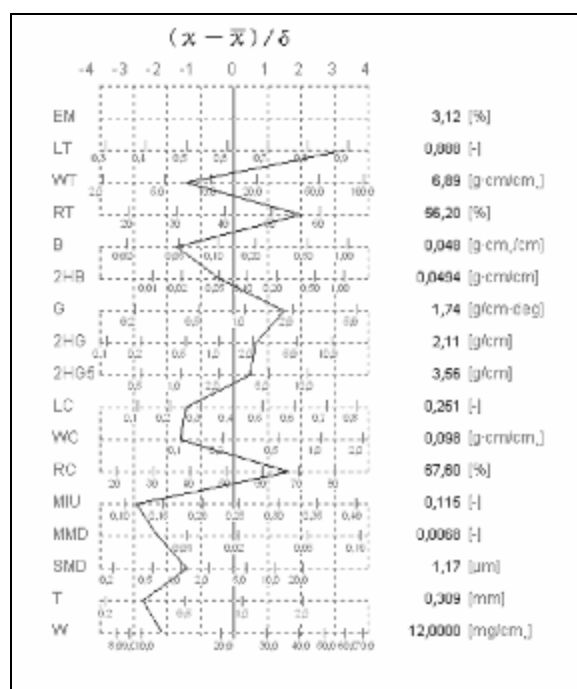
Sypkovina č.18

ITEM	WARP	WEFT	MEAN	$(\chi - \bar{\chi}) / \delta$
TENS. EM [%]	3,25	4,86	4,05	
LT [-]	0,725	0,781	0,753	1,6405
WT [g·cm/cm ²]	5,88	9,50	7,69	-1,2238
RT [%]	54,96	50,23	52,59	1,5143
BEND. B [g·cm ² /cm]	0,047	0,035	0,041	-2,0033
2HB [g·cm/cm]	0,0395	0,0316	0,0355	-0,8772
SHEAR G [g/cm·deg]	1,06	0,97	1,01	0,3857
2HG [g/cm]	1,64	1,45	1,55	0,1946
2HG5 [g/cm]	2,54	2,42	2,48	-0,1050
SURFACE MIU [-]	0,117	0,127	0,122	-2,7771
MMD [-]	0,0049	0,0105	0,0077	-2,0186
SMD [μm]	1,02	1,62	1,32	-1,2761
COMP. LC [-]	0,276		0,276	-1,2338
WC [g·cm/cm ²]	0,144		0,144	-0,9309
RC [%]	55,52		55,52	0,3571
T&W T [mm]	0,391		0,391	-2,1454
W [mg/cm ²]	12,0000		12,0000	-2,1718



Sypkovina č.19

ITEM		WARP	WEFT	MEAN	$(x - \bar{x}) / \delta$
TENS.	EM [%]	1,70	4,53	3,12	
	LT [-]	0,894	0,881	0,888	3,2826
	WT [g·cm/cm ²]	3,80	9,98	6,89	-1,4440
	RT [%]	64,05	48,35	56,20	2,0325
BEND.	B [g·cm ² /cm]	0,053	0,043	0,048	-1,7512
	2HB [g·cm/cm]	0,0578	0,0410	0,0494	-0,4658
SHEAR	G [g/cm·deg]	1,86	1,62	1,74	1,5009
	2HG [g/cm]	2,28	1,93	2,11	0,6475
	2HG5 [g/cm]	3,58	3,54	3,56	0,4998
SURFACE	MIU [-]	0,119	0,112	0,115	-2,9263
	MMD [-]	0,0079	0,0056	0,0068	-2,3136
	SMD [µm]	1,23	1,11	1,17	-1,4264
	LC [-]	0,251		0,251	-1,4701
COMP.	WC [g·cm/cm ²]	0,098		0,098	-1,6227
	RC [%]	67,60		67,60	1,6796
T&W	T [mm]	0,309		0,309	-2,7464
	W [mg/cm ²]	12,0000		12,0000	-2,1718



PRÍLOHA 3

Tabuľka primárnych omakov a ich definície.

Skratka	Japonský názov	Český názov	Popis primárneho omaku
KO	KOSHI	tuhosť	Pocit tuhosti pri ohýbaní. Tento pocit prispieva k pruženiu, vyvolávajú ho silné husté textílie z pružnej priadze.
N	NUMERI	hladkosť	Zmiešané pocity hladkosti, pružnosti, mäkkosti.
F	FUKURAMI	plnosť, mäkkosť, hebkosť	Pocit vyvolaný objemnosťou a dobrou formou. Úzko s ním súvisí pocit hrúbky a pružnosti pri stláčaní, rovnako ako pocit tepla a hrejivosti.
SO	SOFUTOZA	hebkosť	Pocit hebkosti, ktorý sa skladá z pociti jemnosti, poddajnosti a hladkosti.